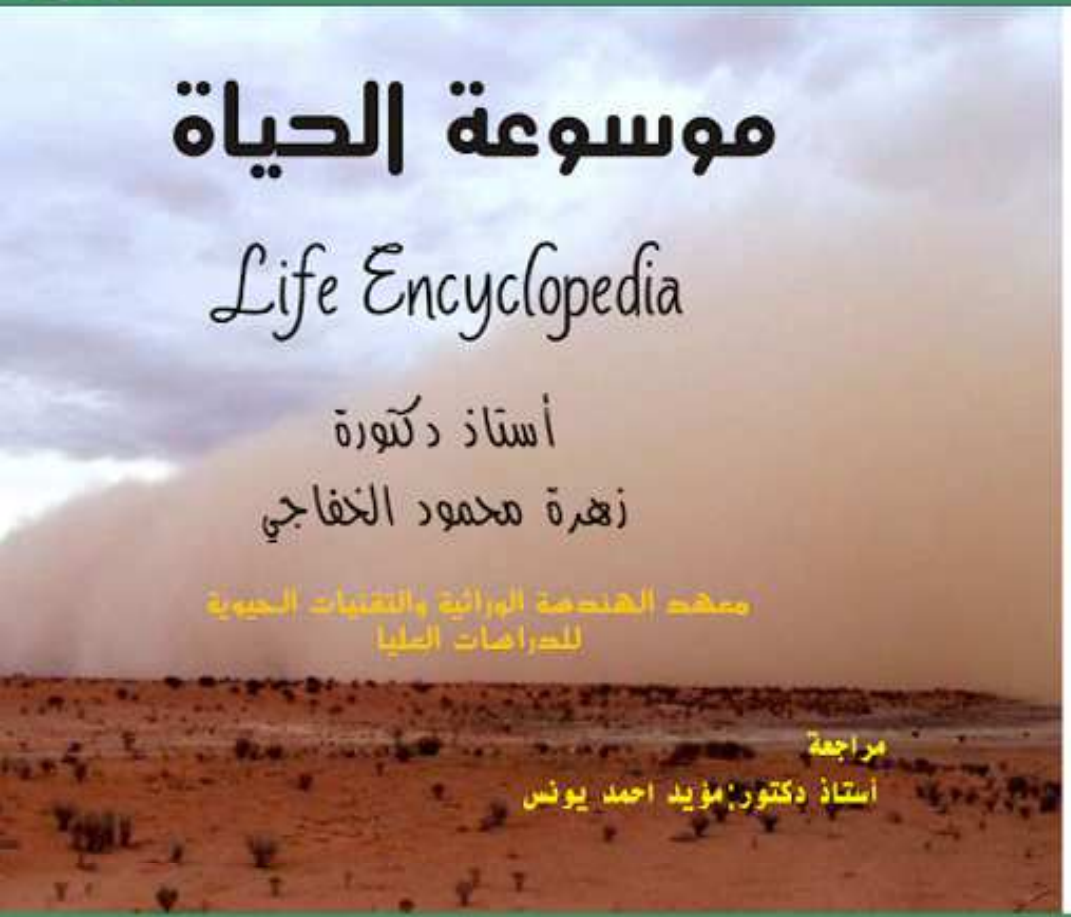
جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي
والبحث العلمي
جامعة بغداد

موسوعة الحياة



موسوعة الحياة

Life Encyclopedia

أستاذ دكتورة
زهرة محمود الخفاجي

معهد الهندسة الوراثية والتقنيات الحيوية
للدراسات العليا

مراجعة
أستاذ دكتور: مؤيد احمد يونس

الجزء الثاني

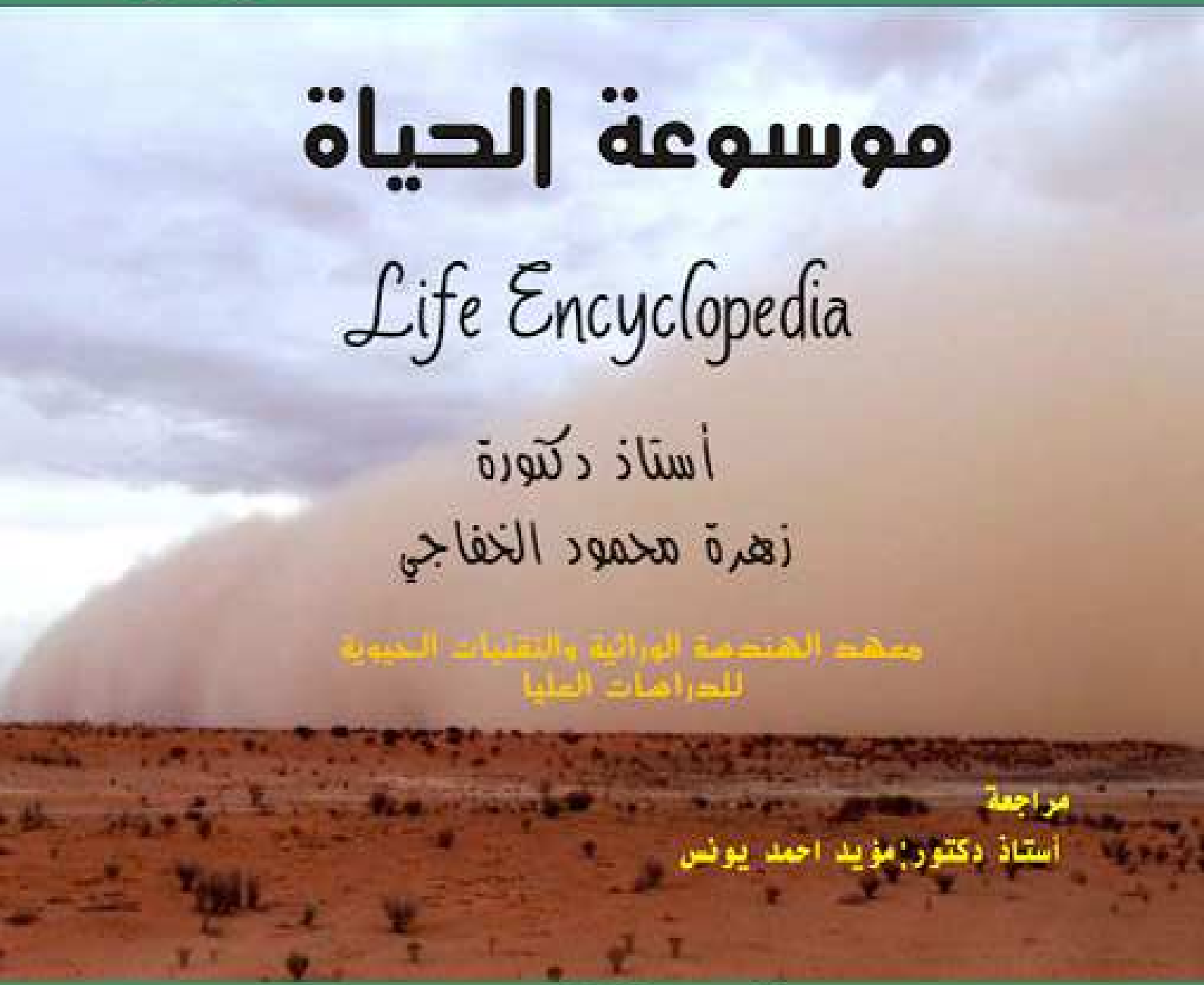
F - O

2016

د. زهرة محمود الخفاجي

2016

جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي
والبحث العلمي
جامعة بغداد



موسوعة الحياة

Life Encyclopedia

أستاذ دكتورة
زهرة محمود الخفاجي

معهد الهندسة الوراثية والتقنيات الحيوية
للدراسات العليا

مراجعة
أستاذ دكتور: مؤيد احمد يونس

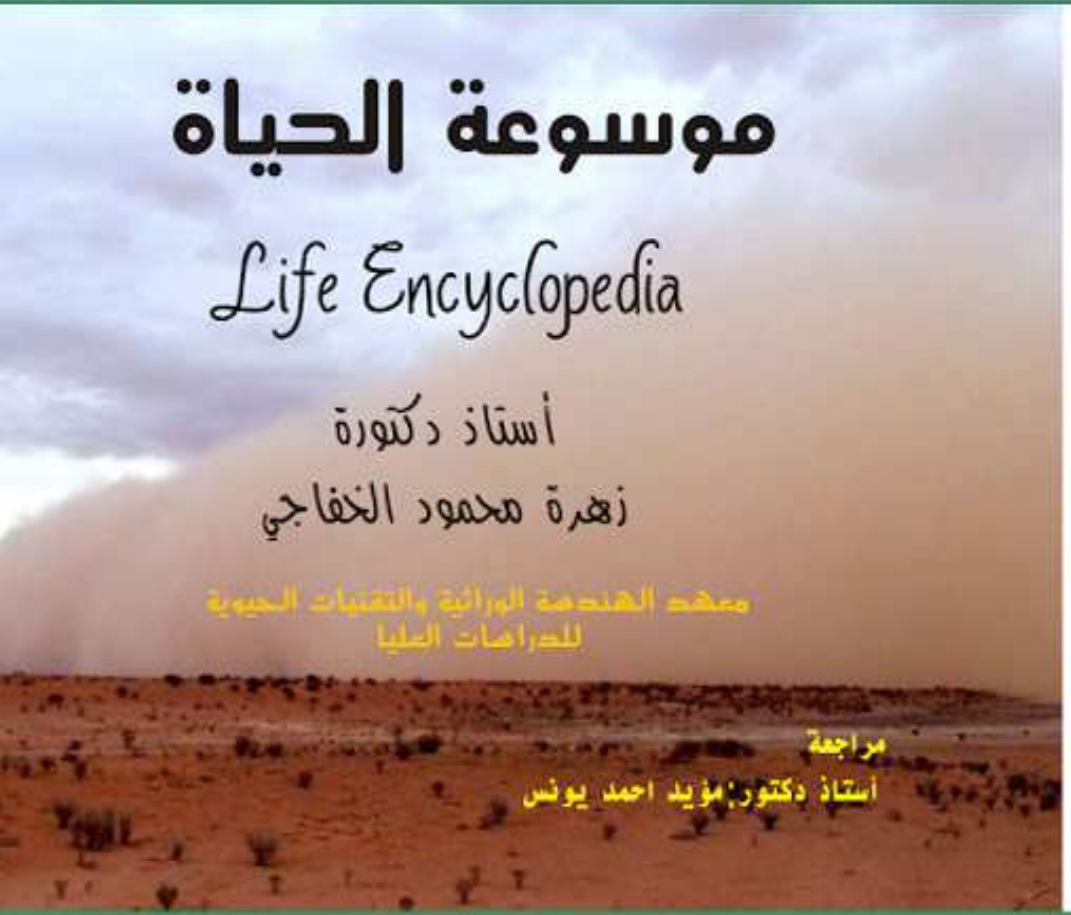
الجزء الثاني

F - O

2016

جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي
والبحث العلمي
جامعة بغداد

موسوعة الحياة



موسوعة الحياة

Life Encyclopedia

أستاذ دكتورة
زهرة محمود الخفاجي

معهد الهندسة الوراثية والتقنيات الحيوية
للدراسات العليا

مراجعة
أستاذ دكتور: مؤيد احمد يونس

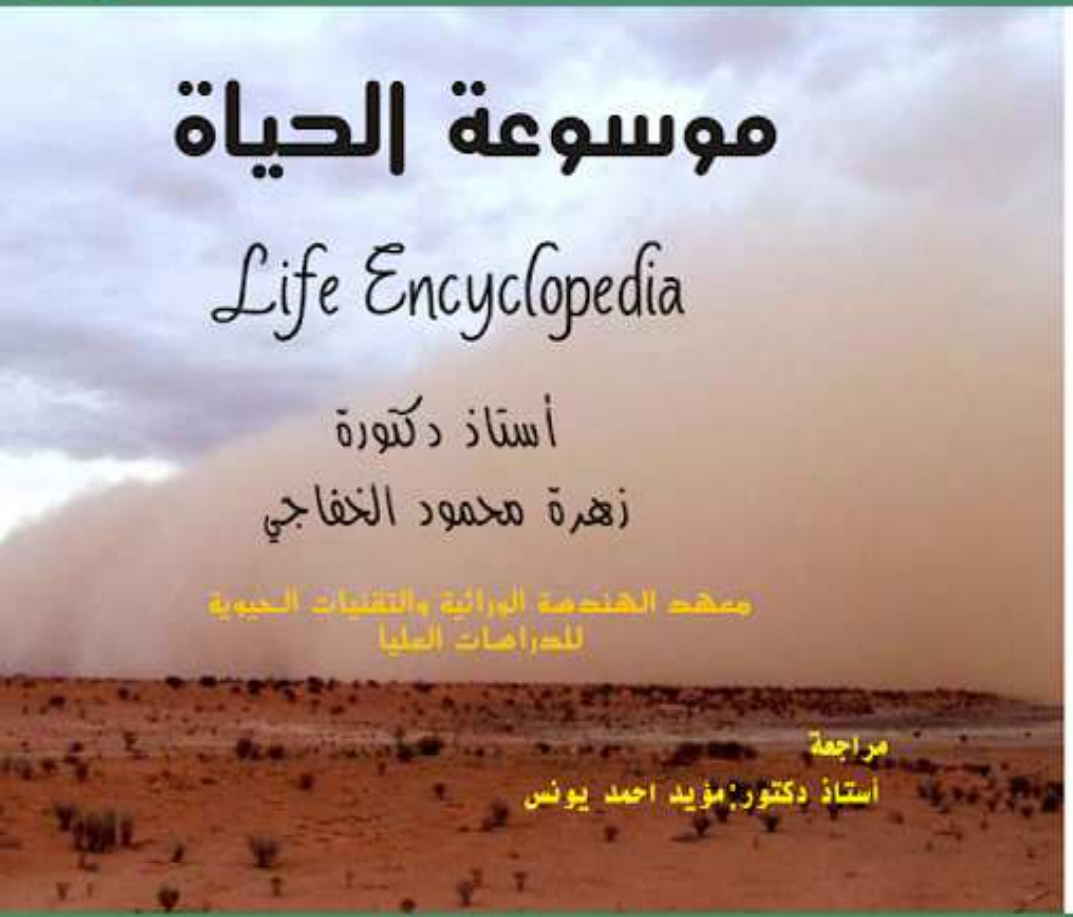
الجزء الاول
A - E
2016

د. زهرة محمود الخفاجي

2016

جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي
والبحث العلمي
جامعة بغداد

موسوعة الحياة



موسوعة الحياة

Life Encyclopedia

أستاذ دكتورة
زهرة محمود الخفاجي

معهد الهندسة الوراثية والتقنيات الحيوية
للدراسات العليا

مراجعة
أستاذ دكتور: مؤيد احمد يونس

الجزء الثالث
P - Z
2016

د. زهرة محمود الخفاجي

2016

جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي
والبحث العلمي
جامعة بغداد

موسوعة الحياة

Life Encyclopedia

أستاذ دكتورة
زهرة محمود الخفاجي

معهد الهندسة الوراثية والتقنيات الحيوية
للدراسات العليا

مراجعة
أستاذ دكتور: مؤيد احمد يونس

الجزء الاول

A - E

2016

رقم الايداع في دار الكتب والوثائق ببغداد 2109 لسنة 2016

جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي
والبحث العلمي
جامعة بغداد

موسوعة الحياة

Life Encyclopedia

استاذ دكتورة

زهرة محمود الخفاجي

معهد الهندسة الوراثية والتقنيات الحيوية

للدراسات العليا

مراجعة :

الاستاذ الدكتور : **مؤيد احمد يونس**

2016

الجزء الاول

A-E

بسم الله الرحمن الرحيم
﴿وَالسَّمَاء بَنَيْنَاهَا بِأَيْدٍ وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ﴾
[الذاريات: ٤٧]

المقدمة

الحمد لله كما ينبغى لجلال وجهه وعظيم سلطانه ، والصلاة والسلام على معلم الامة محمد صلى الله عليه وسلم

احمد الله حمدا طيبا مباركا فيه على ما اعطاني من قوة صبر وتحمل ، واخيرا ظهرت هذه الموسوعة بعد مرور اعوام طويلة ، واثناء المدة الطويلة التي بلغت حوالي 20 عاما ولكن بشكل متقطع ، تبدلت الاحوال واستجدت مصاعب واندملت جروح وربما تلاشت وتوارت الا جرحا واحدا بقي نازفا لحد آخر المراحل الا وهو انقطاع الكهرباء وتذبذب الاتصال بالانترنيت .. تبدلت الاحوال من الشباب والقوة الى الوهن والهرم وتداعي الصحة ، ولكن مع هذا حاولت جهدي ان يخرج العمل الى النور ، وربما كان غلاف الموسوعة معبرا عما جاش ويجوش في النفس من مشاعر . اكملت الموسوعة التي اسميتها "موسوعة الحياة " ربما لانها تناولت عددا من جوانب الحياة وربما لانها استغرقت ردحا طويلا من حياتي . واود ان اشير الى ان هذا العمل بشري يأتيه الباطل من بين يديه ومن خلفه ولكن حاولت جهد الامكان ان اقلل من هذا الباطل ، لذلك قد تكون هناك بعض الاخطاء اللغوية او الكلمات غير المحركة التي تركتها لحس القاريء لفهمها ، او اخطاء مطبعية ، فضلا عن القصور في ترجمة عددا كبيرا من المصطلحات الى اللغة العربية التي ابتعدت فيها قدر الامكان عن تعريب "العلم" نظرا لعدم وجود مراجع موثقة ملائمة للترجمة ، وآمل ان يكون هذا العمل مساعدا في وضع اسس لترجمة المصطلحات العلمية ، ونظرا لغياب الامكانيات التي توازي الطموح اضطررنا الى طباعة كافة الموسوعة صفحة صحفة مما زاد في الارهاق . كما ان الموسوعة تقصر عن استيعاب جميع المصطلحات والجوانب ، ولكن " ما لا يدرك كله لا يترك جله " .

ومفردات الموسوعة كتب البعض القليل منها للموسوعة الزراعية التي تبنتها جامعة الدول العربية ، ولكن الغالبية العظمى منها كتب حديثا ليتناول المواضيع التي تدرس في المعهد وتشمل مستجدات علوم الحياة ، وتفاوتت المعلومات في المصطلحات اعتمادا على توفر المعلومات واحيانا لهوى في النفس كما حصل مع مصطلح التمور التي تمثل ثروة وطنية عزيزة علي ، واغلب المصطلحات وضعت لها صور توضيحية لان الصور في بعض الاحيان تخبر اكثر من الكلام ، والحالة الاخيرة اثرت بعض الشيء في تنسيق الموسوعة لان بعض الصور تحتاج الى تكبير لغرض التوضيح ونظرا لعدم اتباع ترقيم الاشكال والصور في الموسوعة ادى ذلك الى ترك فراغات غير مقصودة الا لصالح المفردة ، فضلا عن ان الموسوعة كتبت على مدى زمني طويل وعلى حاسبات مختلفة وانظمة حاسوب مختلفة مما جعل عملية التنسيق متعبة ومرهقة جدا جدا .

ولابد بعد ان استعرضت نزرا قليلا من الصعوبات ... ان اشكر من ساعد بعد الله عز وجل .. في اظهار هذا العمل :

وبداية اود ان اشكر اخي الحبيب بشير محمود الخفاجي الذي كان دائما وتدي الذي استعين به على الارض بعد الله العطيم ، كما اشكر افراد عائلتي الطيبة لمساندتهم لي واخص بالذكر الدكتور نذير بشير محمود لتصميمه غلاف الموسوعة والمساعدة في استعمال البرامج الخاصة بظهور الموسوعة ، والمحامية حفصة بشير محمود لمساندتها لي في كل الاحوال ومساعدتها في طبع الموسوعة وتنضيدها .

وارى من الواجب ان اشكراستاذي الفاضل الدكتور مؤيد احمد يونس لمعاينته المسودات النهائية للموسوعة وتشجيعه المستمر والمنقطع النظير ، كما اشكر الاستاذ الدكتور عبدالحسن الفيصل عميد معهد الهندسة الوراثية لمساعدته وتفهمه ، وكذلك اشكر الاستاذ الدكتور محمد ابراهيم نادر رئيس قسمي الذي اعمل فيه على تقديريه وتفهمه ، وكذلك اشكر السيد معاون العميد الاستاذ الدكتور اسماعيل عبد الرضا لتشجيعه المستمر . واتقدم بأسمى ايات الشكر والتقدير الى امينة مكتبة المعهد السيدة وحيدة عباس محمد "ام مصطفى" لتشجيعها وسعيها المتواصل لتطوير مكتبة المعهد جزاها الله عز وجل الخير كله ... وأرى من واجبي ان اشكر طلابي لحثهم لي وتشجيعهم طوال مدة اعداد الموسوعة .. واخص بالذكر منهم الدكتور محمد فوزي شعلان الذي زودني ببعض الصور الطبيعية لبعض مفردات الموسوعة .

وختاما ارجو ان يكون ما تحويه الموسوعة جسرا للقاريء الكريم يوصله ولو الى طرف الخيط ، وذلك لان الموسوعة ذات طابع تعريفي ، كتبت مفرداتها وفق اهمية المصطلح وتوفر المعلومات عنه ... وفق الله الجميع وجزاهم الجزاء الاوفى .

زهرة محمود

بغداد آب / 2016

- omics
ρ-aminobenzoic Acid
β-cryptogein
α-helixes
β-lactamases
β-lactams
β-lactorphins
β-lactotensin
β-sheets
2μm Plasmid
2μ Episomal Plasmid
3D Structure
7SL RNA
α -bends
α-casomorphins
α-chaconine
α-importin
α-lactalbumin
α-lactorphin
α-solanine
α-tomatin
α-tomatinases
β-bends
β-casomorphins
β-endorphins
β-lactorphins
β-lactotensin
β-thalassemia
κ-caseinoglycopeptides

omics - دراسة

تعبير جديد في اللغة يشير الى الدراسات في مجال علوم الحياة التي تنتهي بـ omics- مثل Genomics ، Proteomics وغيرها ، وهي تتعلق بالتعبير ome– الذي يشير الى موضوع الدراسة مثل Genome ، Proteome . وقد استعملت الخاتمة (ome-) بكثرة من قبل العاملين في مجال المعلوماتية الحيوية Bioinformaticians والعاملين في مجال علم الحياة الجزئي . وقد انسحب سك الكلمات بالخاتمة ome– او omics– على عدد من المجالات الدراسية من علوم الحياة ، وبدأ استعمالها منذ منتصف تسعينات القرن الماضي ، وفيما يلي بعض المصطلحات التي سكت او نحتت بعد أول استعمال للمقاطع اللغوية :

Transcriptome : ويشمل مكنون الخلايا من mRNA لكل كائن حي او نسيج او خلية والمجال الذي يدرسه Transcriptomics .

Proteome : يشمل المكنون ألبروتيني لكل كائن حي او أنسجته او خلاياه والمجال الذي يدرسه Proteomics

Metabolome : يشمل كل مواد الايض للكائن الحي ومجاله المقابل Metabolomics .

Lipidome : يشمل كل الدهون Lipids الموجودة في الكائن الحي ومجاله المقابل Lipidomics.

Glycome : يشمل كل السكريات Glycans والتراكيب الكربوهيدراتية للكائن او نسيج او خلايا ومجاله المقابل Glycomics .

Interactome : ويشمل كل التداخلات الجزئية التي تحصل في الكائن الحي ومجاله المقابل هو Interactomics والذي عرف مؤخراً كجزء من Systems Biology .

Spliceosome : كل البروتينات العاملة في عملية خياطة الجين Splicing ونظائرها Isoforms المختلفة والمجال المتعلق بها Spliceomics .

Orfeome : كل تواليات DNA التي تبدأ بشفرة بدأ ATG وتنتهي بشفرة وقف Stop Codon ولذلك فان هذه التواليات قد تشفر لجزء من بروتين ومجالها المقابل ORF-eomics .

Phenome : يعني النمط المظهري للكائن الحي ويقابلها Phenomics .

Ubiquitome : يمثل كل البروتينات المقترنة بالبروتين المدمر Ubiquitin الموجود في المكنون ألبروتيني Proteome اي جزء منه ويقابلها Ubiquitomics .

Receptorome : يشمل جزء الجينوم الذي يشفر للمستلمات ومجالها المقابل Receptoromics .

Kinome : ويمثل كل كاينيزات البروتينات Protein Kinases و Kinomics هي مجال الدراسة .

Physiome : ويتعلق بعلم الوظائف Physiology و Physiomics المجال الذي يدرسها .

Neurome : يمثل الشبكة العصبية الكاملة للكائن الحي ودراستها Neuromics .

Cytome : يمثل مكونات وتراكيب الخلايا والأنسجة وله علاقة وثيقة بعزل الخلايا Cell Sorting ومجال دراسته Cytomics .

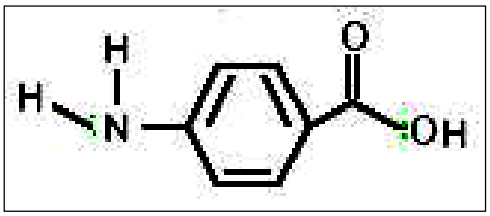
Connectome : يمثل التواصل بين الوحدات العصبية Neurons والخرائط الخاصة بها ودراستها Connectomics .

Transferome : يمثل مجاميع الجينات في داخل الجينوم التي اكتسبها بواسطة نقل الجينات الأفقي ويقابله Transferomics.

وتطول القائمة في مجال علوم الحياة بشكل كبير .

ρ-aminobenzoic Acid حامض البارامينوبنزويك :

أحد مشابهات الفيتامينات وهو مركب حامض البنزويك مضاف اليه مجموعة أمينية الذي يتكون أساسا من حلقة بنزين ، كما موضح في التركيب الآتي :



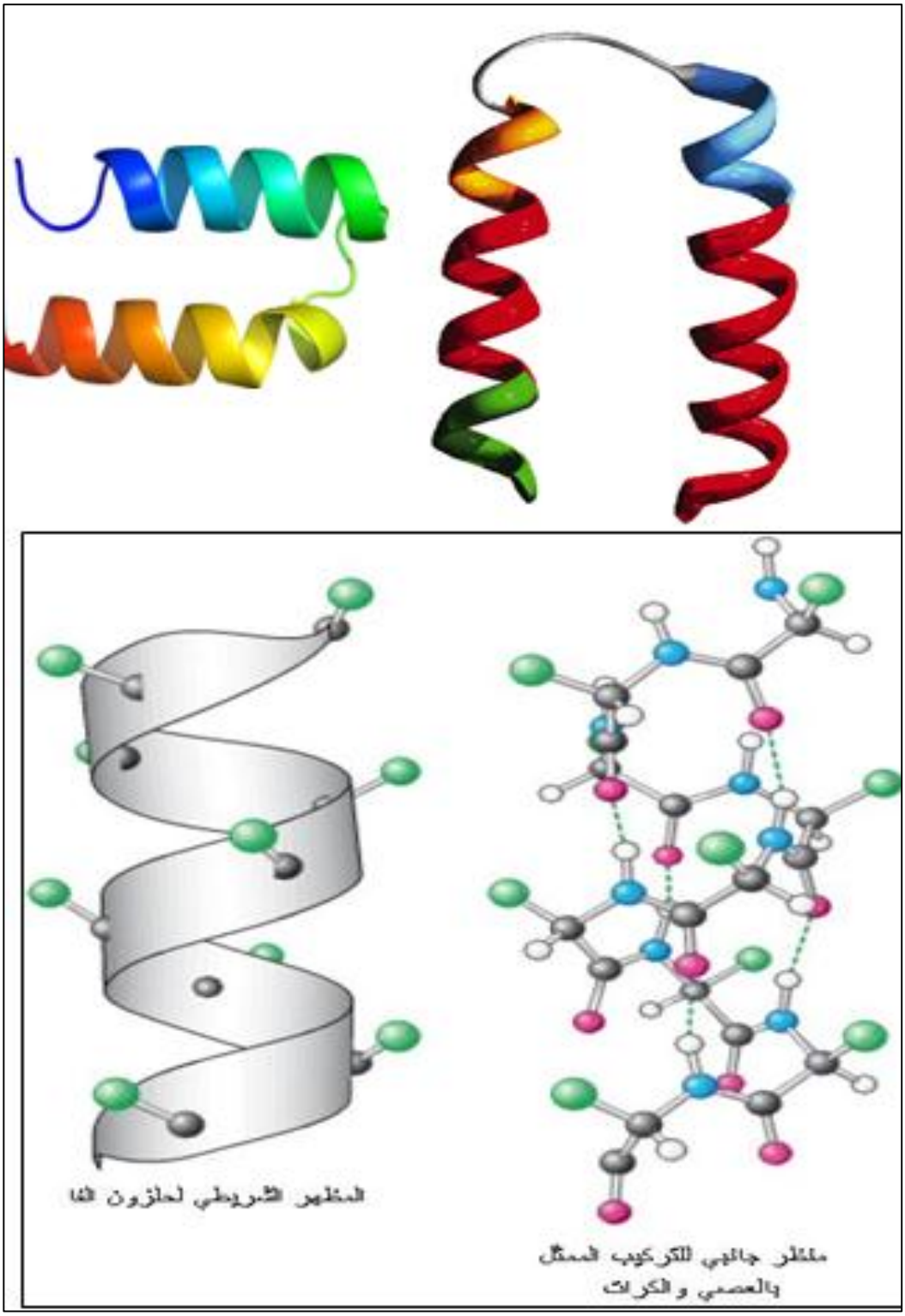
ويمثل جزء من تركيب فيتامين آخر هو الفولاسين أو حامض الفوليك ، والمركب ثبت أنه مهم لنمو الجرذان والدجاج والأحياء المجهرية لاسيما المنتجة لحامض الفوليك في الجهاز الهضمي ، يؤدي نقص هذا المركب إلى تلون الشعر في الجرذان ، أما في الإنسان فلم تثبت أهميته ألا إذا كان جزءاً من تركيب حامض الفوليك .

β - Cryptogein

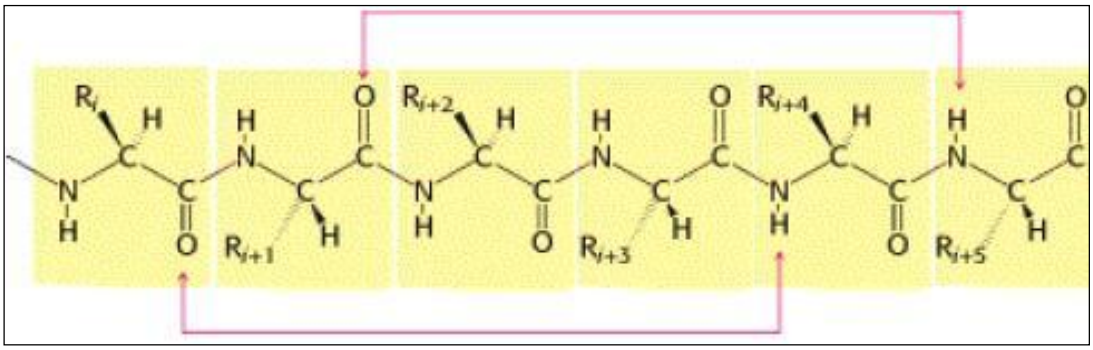
أحد البروتينات التي تنتج من قبل ألأحياء المجهرية المرضية والتي تساعد في إصابة النباتات وتنتج من الفطريات الممرضة للنباتات مثل *Phytophthora cryptogea* وقد أمكن نقل الجينات المسئولة عن تخليقها والتعبير عنها في خميرة *Pichia pastoris* لاستخدامها في الدراسات الجزيئية.

α-helixes حلزونات ألفا :

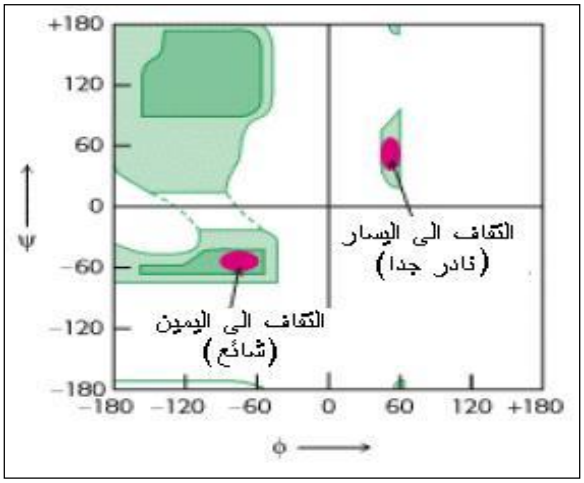
تركيب ينتج من التواء السلسلة الببتيدية المفردة، والتوزيع الأساسي للحلزونات يشبه المفك الميكانيكي Cork Screw ويختلف محتوى البروتينات من الحلزونات ، فالبعض منها يخلو من هذه التراكيب في حين يكون البعض الآخر مكون بشكل كلي من حلزونات ألفا . وحلزون ألفا تركيب شبه عصوي يمثل الجزء الداخلي منه السلسلة الرئيسة او العمود الفقري وتبرز السلاسل الجانبية الى الخارج كما موضح في الشكل :



ويتم تثبيت الحلزون بالآصرة الهيدروجينية بين مجموعة الأمين ومجموعة الكربوكسيل للسلسلة الرئيسة وتترتب الأواصر الهيدروجينية بحيث تكون السلاسل الجانبية الى الخارج وبصورة عمودية على محور التوالي كما في الشكل :



وتكون كل لفة في الحلزون مكونة من 3.6 حامض أميني والمسافة بين اللفات 5.4 انكستروم واتجاه لوي الحلزون يمكن ان يكون الى اليمين باتجاه عقرب الساعة او الى اليسار بعكس اتجاه عقرب الساعة، ووفقا لمخطط راماجاندران الموضح في الشكل :



ان كلا الاتجاهين ممكناً ولكن في البروتينات فان الأغلبية العظمى من الحلزونات تلتف الى اليمين لانها مفضلة من ناحية الطاقة وذلك بتقليل التصادم بين مجاميع السلسلة الرئيسة والسلاسل الجانبية. ويكون معدل زاوية φ حوالي 60º والزاوية ψ حوالي 45 º. وتميل الثمالات الكارهة للماء ان تكون الى الداخل والمحبة للماء الى الخارج ، وبناءا على الحسابات أعلاه فان كل ثالث ثمالة في التوالي تميل ان تكون كارهة للماء، وتميل حلزونات ألفا الى احتواء كل من الالنين والكلوتامين والليوسين والمثيانونين ولكن ليس الكلايسين والبرولين او التايروسين. وبما ان الأواصر ألفاعلة بشكل رئيس في هذا المستوى من التركيب هي الأواصر الهيدروجينية لذلك تكون أكثر ثبوتا عند قلة الماء.

: β - lactamases

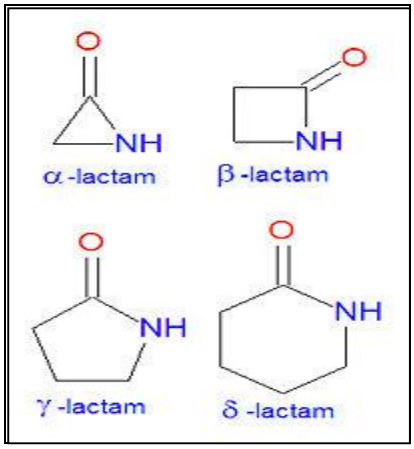
مجموعة من الأنزيمات التي تثبط المضادات الحاوية على حلقة البتا – لاكتام (انظر β - Lactams) وذلك بتحليل حلقة اللاكتام، وقد تكون الجينات المسئولة عنها واقعة على الكروموسوم أو على البلازميدات (في خلايا بدائية النواة).

وهذه الأنزيمات تكون على أنواع وكل منها متخصص لتثبيط نوع معين من المضادات، فالمضاد الواحد يمكن أن يكون مقاوم لعدد من هذه الإنزيمات والإنزيمات قد تكون مستحثة.

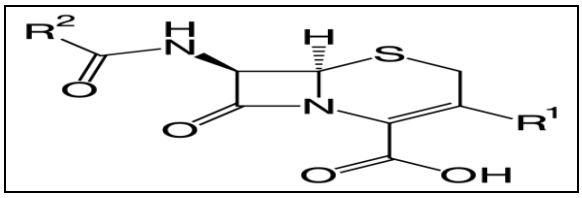
وإنتاج هذه الأنزيمات من قبل الأحياء المرضية يشكل عقبة علاجية كبيرة ولذلك ولعلاج هذه الحالة يمكن اللجوء إلى استعمال مضادات لا تتأثر بأنزيمات الأحياء المرضية المعنية حيث أن أنزيمات تحليل البتا – لاكتام تكون متخصصة في أغلب الأحيان ، أو يمكن استعمال خليط من المضادات الحاوي على مثبطات لهذه الأنزيمات .

β - lactams مضادات االبتا – لاكتام :

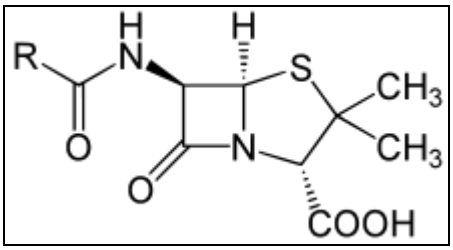
مجموعة من المضادات الحيوية الحاوية على آصرة البتا من بين الاواصر الاخرى الموضحة في الشكل الاتي :



تنتج من قبل الفطريات وهي مركبات أما محبة للماء أو كارهة للماء، فالكارهة للماء مثل (Benzylpenicillin) Penicillin G ، وهذه الصفات تعتمد على السلاسل الجانبية المتصلة بالحلقة الأصلية للمركب ، وهي أول المضادات الحيوية المكتشفة وتؤثر في البكتريا الموجبة لصبغة كرام Gram Positive Bacteria. واهم افرادها السيفالوسبورين والبنسلين :

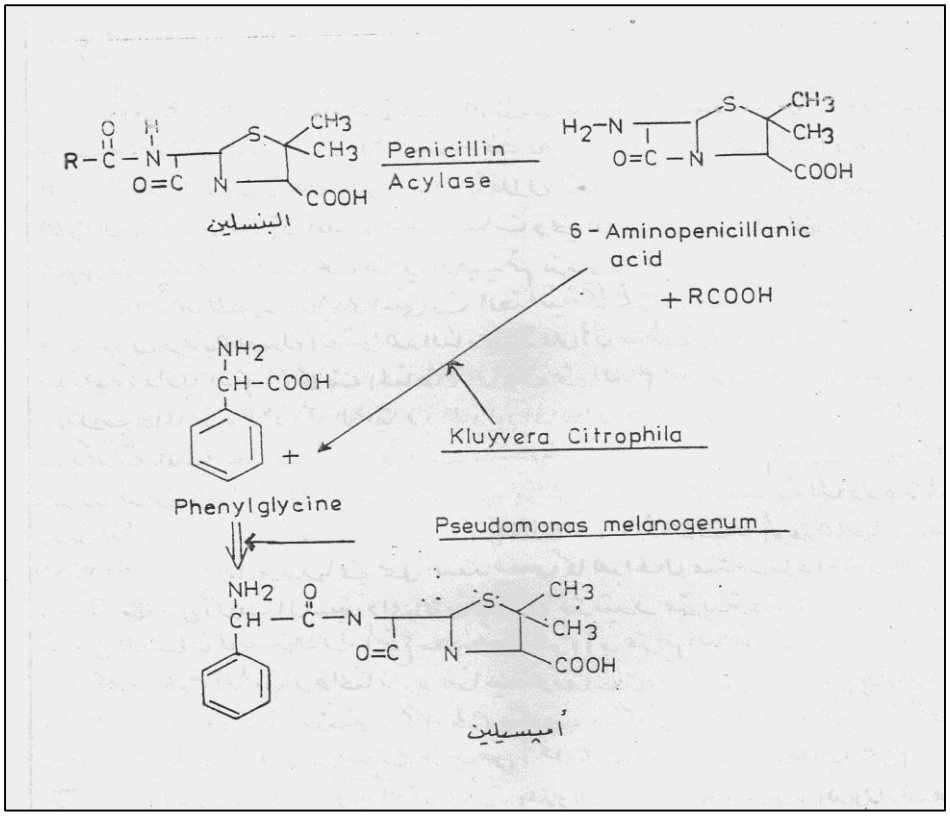


Cephalosporins



Penicillins

وتنتج على النطاق التجاري من الفطر *Penicillium chrysogenum* و*P. notatum* ويمكن أن تجرى تحويرات على المضاد المنتج أساساً وهو البنسلين ببعض الأنزيمات أو الأحياء لتحول إلى مركبات أخرى مثل الامبيسلين كما موضح في الشكل الآتي :



وتضم هذه المجموعة من المضادات العديد من المضادات بمختلف الاجيال والاسماء التجارية كما موضح في الاتي :

A

- Aminopenicillin
- Amoxicillin
- Amoxicillin/clavulanic acid
- Ampicillin
- Ampicillin/flucloxacillin
- Ampicillin/sulbactam
- Antistaphylococcal penicillins
- Azidocillin
- Azlocillin

B

- Bacampicillin
- Benzathine benzylpenicillin
- Benzathine phenoxymethylpenicillin
- Benzylpenicillin
- Benzylpenicilloyl polylysine
- Beta-lactamase

C

- Carbenicillin
- Carboxypenicillin
- Carfecillin
- Carindacillin
- Carfecillin
- Carindacillin
- Carumonam
- Cefsumide
- Ceftolozane
- Cephem
- Ciclacillin
- Clometocillin
- Cloxacillin

D

- Dicloxacillin

E

- Epicillin

F

- Flucloxacillin

H

- Hetacillin

M

- Mecillinam
- Metampicillin
- Meticillin
- Mezlocillin
- Monobactam

N

- Nafcillin
- Nitrocefin
- Nocardicin A

O

- Oxacillin

P

- Penamecillin
- Penicillin
- Penicillin O
- Penimepicycline
- Pheneticillin
- Phenoxymethylpenicillin
- Piperacillin
- Pivampicillin
- Pivmecillinam
- Pivampicillin
- Pivmecillinam
- Procaine benzylpenicillin
- Propicillin

S

- Sulbenicillin
- Sultamicillin

T

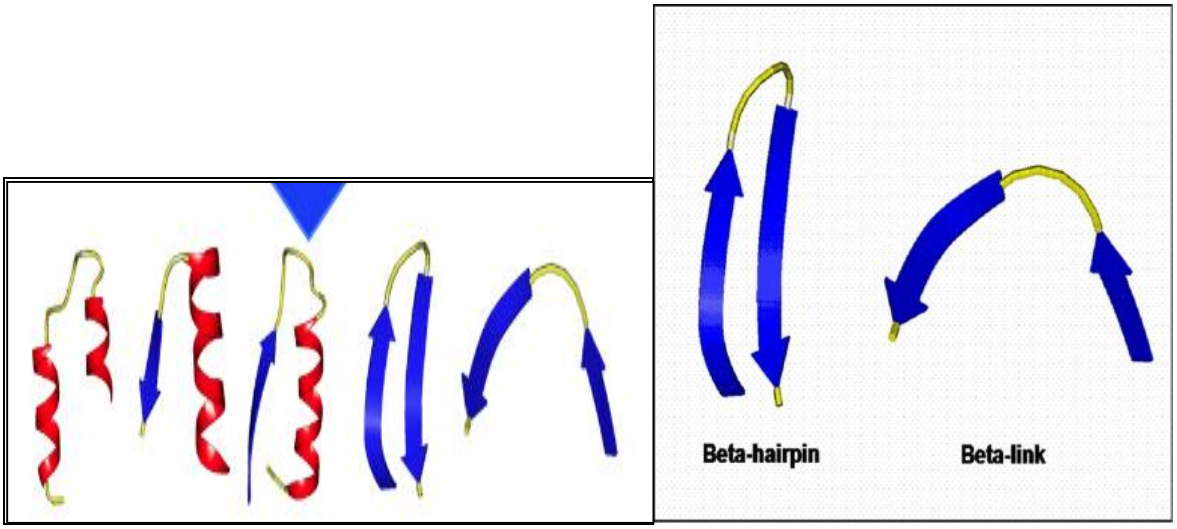
- Talampicillin
- Tazobactam
- Temocillin
- Ticarcillin
- Tigemonam

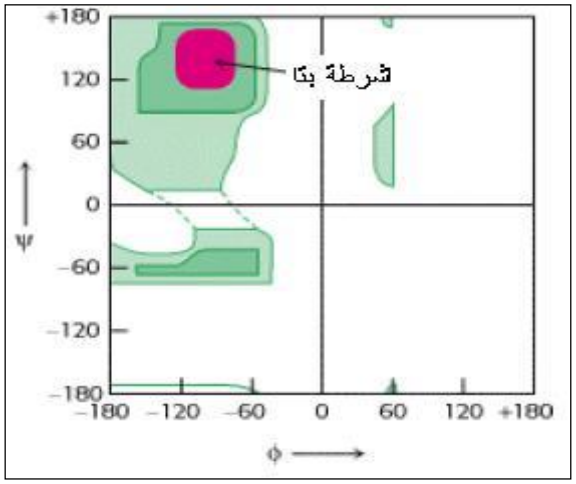
U

- Ureidopenicillin

β-sheets صفائح بتا :

تراكيب ممتدة مكونة من أشرطة بيتا β-strands ، والسلاسل ببتيدية متعددة ممتدة وغير ملتوية كما في حلزونات ألفا ولذا يكون البعد بين الحوامض الامينية على طول الشريط حوالي 3.5 انكستروم مقارنة بـ 1.5 انكستروم في حالة الحلزونات وتكون السلاسل الجانبية موزعة الى أعلى وأسفل الشريط وقيم الزوايا φ و ψ للأشرطة موزعة على مخطط راماجاندران كما موضح في الشكل :

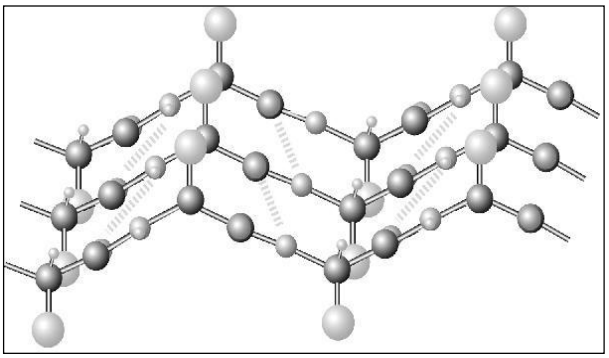




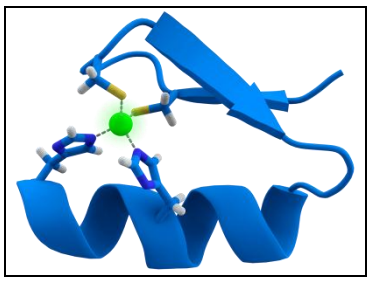
وتميل الأشرطة الى إظهار نمط متبادل من المناطق المحبة للماء والأخرى الكارهة له، وعلى العموم فان الأشرطة المطمورة تكون كارهة للماء ، وتتكون الصفائح من ارتباط شريطين او أكثر من أشرطة بتا بواسطة الأواصر الهيدروجينية، فالأشرطة في صفائح بتا اما ان تكون متوازية او متعاكسة

وتكون السلاسل في حالة التوازي والآصرة الهيدروجينية تربط كل حامض أميني من أحد الأشرطة باثنين من الحوامض الامينية في الشريط الثاني اي تكون مجاميع الأمين في الجهة نفسها ويكون الاتجاه من الطرف ألأميني الى الطرف الكربوكسيلي. اما في الحالة المتعاكسة فان الأواصر الهيدروجينية تربط كل مجموعة CO من حامض أميني في أحد الأشرطة مع مجموعة أمين NH- لأحد الحوامض الامينية في الشريط الآخر ، ويمكن ان تكون

الصفائح خليط من الاثنين. ويمكن ان ترتبط عدة أشرطة والعدد الأمثل بين 4-5 ولكن قد تصل الى 10 لتكوين صفائح بيتا ويوضح الشكل التالي المظهر العام لصفائح بتا المتوازية:



وبعض الأحيان تكون صفائح بتا ملتوية بعض الشيء. وتكون صفائح بتا من التراكيب المهمة في بعض البروتينات فالبروتينات الرابطة للحوامض الدهنية تكون تقريبا مكونة من صفائح بتا. ويمكن ان تكون في تراكيب مختلطة مع حلزونات الفا .

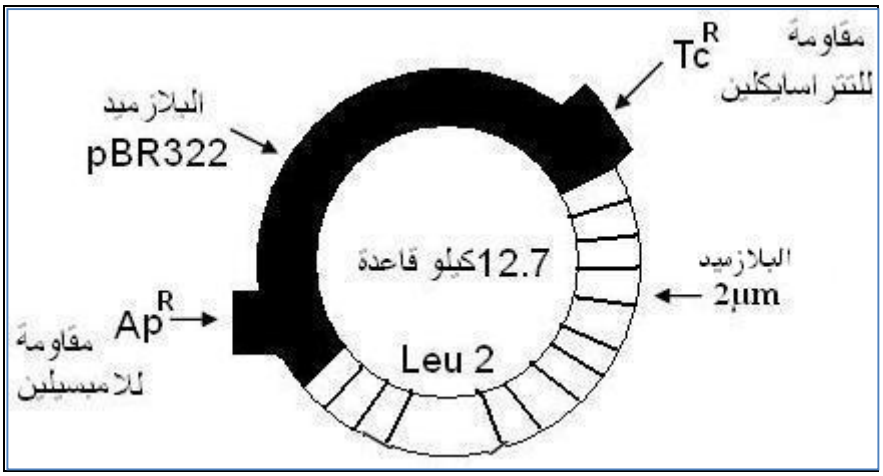


: 2µm Plasmid

احد نواقل الخمائر يتراوح حجمه حوالي 6 كيلو قاعدة ، ملائم جدا للعمل كنواقل كلونة واستعمل في تحضير بعض النواقل المهمة في هذه المجموعة من الاحياء ، ويحمل جين تخليق الحامض الاميني الليوسين ويمكن ان يتضاعف في الخلية لينتج حوالي 200 نسخة ، وقد استغلت صفة تخليق الليوسين كواسمة وراثية ملائمة لان مقاومة المضادات الحيوية تعد واسمات غير ملائمة في الخمائر ، يستخدم في تحضير النواقل للخمائر المهمة صناعيا ومنها

Yeast Episomal Plasmid (YEP) الذي حضر من البلازميد µ2m والبلازميد البكتيري pBR322

وبحجم يقرب من 12.7 كيلو قاعدة والموضح تركيبه في الشكل الاتي :



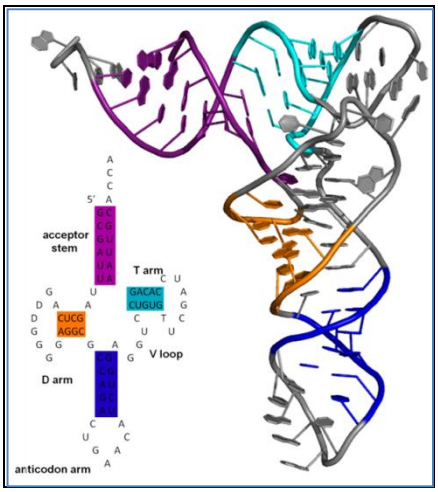
ويستطيع الناقل الاندماج مع كروموسوم الخلية نظرا لجود تشابه في المناطق المشفرة لحامض الليوسين . والناقل الاخر المشابه له هو Yeast Integrating Plasmid (YIP) مشتق من البلازميد pBR322 وبعض مكونات جينوم الخميرة الخاصة بتخليق الليوسين . والناقل Yeast Replicative Plasmid (YRP) وهو ايضا مشتق من البلازميد pBR322 والجين المسئول عن تخليق الحامض الاميني التربتوفان ، ويستطيع الاندماج مع جينوم الخلايا في المناطق المشفرة للتربتوفان .

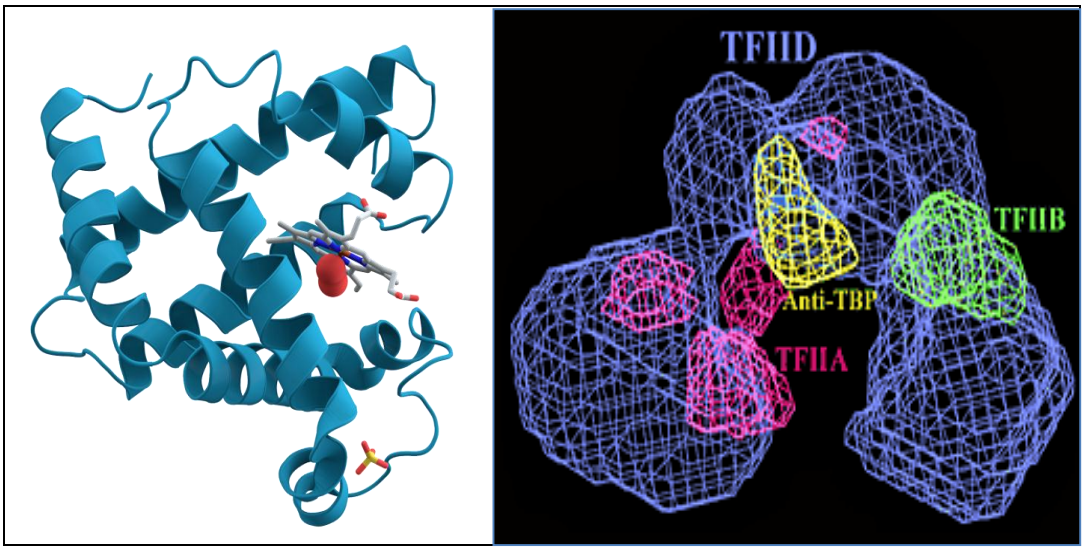
2µ Episomal Plasmid :

(انظر Yeast Episomal Plasmid) .

3D Structure التركيب ثلاثي الابعاد :

تركيب الجزيئات الحيوية العملاقة المجسم او ثلاثي الابعاد الذي يحدد بتوافق المحاور الذرية للذرات Atomic Coordinates المكونة للتركيب . ووجود هذه التراكيب يساعد في تحديد الوظائف التي تقوم بها الجزيئات والتفاعلات التي تشترك فيها ، اذ ان معظم الفعاليات تحتاج الى تركيب مجسم . وهذ التراكيب تحدد بالتركيب الاولي للجزيئات مثل الحوامض الامينية في حالة البروتينات والقواعد النتروجينية في حالة الحوامض النووية .



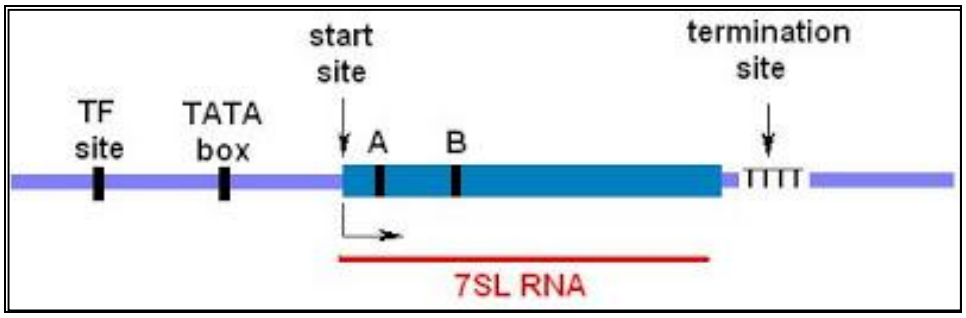


7SL RNA :

تركيب سايتوبلازمي من جزئيات RNA مرتبطة بالبروتينات مسئولة عن تمييز الاشارات Signal Recognition Particle RNA (SRP) ، واحدى مكوناته (SRP) أي تكون بمثابة Ribonucleoprotein شائعة في الاحياء تساعد في توجيه البروتينات داخل الخلايا وكذلك تسمح للبروتينات بالافراز ، لذا فهي مع بروتينات اخرى تشارك بالارتباط واطلاق ببتيدات الاشارة (انظر Signal Peptides) ، وتكون ثابتة مع بعض الاختلافات بين ممالك الاحياء ويعتقد ان Alu Sequence (انظر Alu Sequence) نشأت منها وانفرجت عنها قبل 55 مليون سنة . ويعتقد ان التركيب الثانوي للـ 5S الذي يكون بحدود 40 قاعدة نتروجينية هو المسئول عن ارتباط المعقد الى الرايبوزوم عند البروتين L5 قرب Peptidyl Transferase Center في الرايبوزوم . ويشارك 7SL في تعبئة جزيئات HIV1 .

في الخلايا حقيقية النواة تتكون SRP من 7S RNA وستة بروتينات هي SRP9 و SRP 14 و 19 SRP و SRP 54 و SRP68 و SRP 72 ، والاركيا تشابه حقيقية النواة في SRP 19 ، SRP 54 . و 7S RNA الذي له تركيب ثانوي متشابه مع حقيقية النواة . اما في البكتريا فان جزيئة RNA تكون 4.5S وبروتين SRP54 ويسمى Ffh او p48 .

RNA في هذه التراكيب في الخلايا حقيقية النواة ينتسخ بـ RNA Polymerase III ويساعد في تنظيم عمليات الترجمة باليات مختلفة



وتساعد في توزيع البروتينات بعد تخليقها فضلا عن اشتراكها في تحوير البروتينات بعد الترجمة وكذلك عمليات اقحامها في الاغشية والافراز .

يتم التعبير عنها بمستويات عالية و 7SL يكاد يعبر عنه باعلى المستويات مقارنة بجزيئات RNA غير المشفرة (ncRNA) الاخرى وحتى اكثر من جزئيات mRNA ، ويكون مهما من الناحية التركيبية والوظيفية للـ SRP ويعمل كمنصة تترتب عليه البروتينات الستة المذكورة .

α –bends :

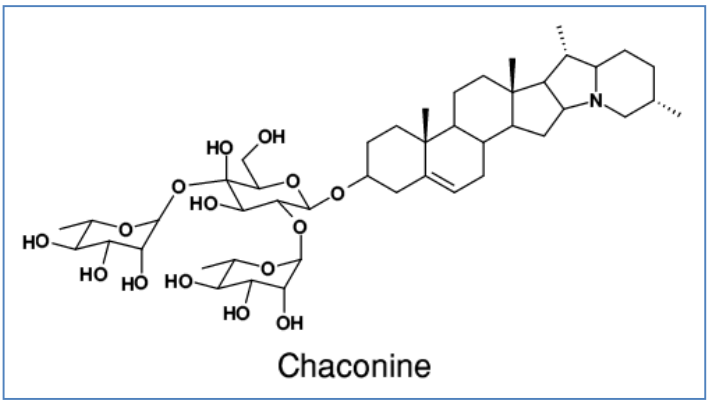
(انظر Turns) .

Casomorphins - α:

ببتيدات مخدرة تشتق من الكازين الفا α_{s1} وهي من الببتيدات التي تقاوم انزيمات القناة الهضمية وتبقى فيها لذلك يعتقد ان تاثيرها يكون في تلك المنطقة وذلك لانه عند دخولها مجرى الدم يتم تدميرها بسرعة .

α - Chaconine :

مركب ستيرويدي Steroidal Glycoalkaloids يوجد في العائلة النباتية الباذنجانية Solanaceae ، وهو سم طبيعي يوجد في البطاطا *Solanum tuberosum* الخضراء ويعطيها الطعم المر ، صيغته الكيماوية $C_{45}H_{73}NO_{14}$ وزنه الجزيئي 852.06 غم / مول ويوجد في البطاطا الحاوية عليه بتراكيز 20-100 ملغم / كغم . تنتجه البطاطا استجابة للاجهادات ويكون قاتلا للحشرات والفطريات فضلا عن سميته لانواع اخرى من الاحياء ويعد مبيدا عاما



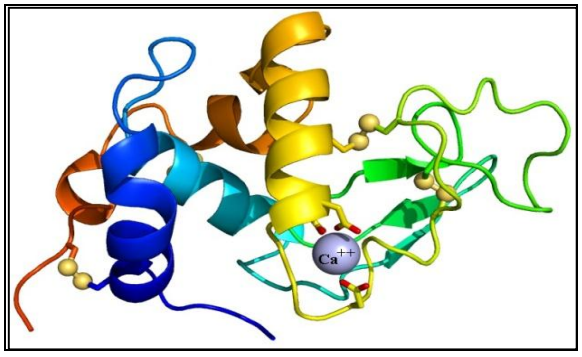
α – importin :

أحد بروتينات التوريد الى النواة يمكن ان يكون في نواة الخلية النباتية ويوجد في انوية الخلايا حقيقية النواة ، ويكون الدخول خلال الثقوب الموجودة في الغشاء النووي وهذه البروتينات تساعد وتشارك في نقل عددا من البروتينات الحاوية على NLS (Nuclear localization sequence) الى النواة الحاوية .

α - Lactalbumin :

بروتين يوجد في حليب اغلب انواع اللبائن ، في الانسان يشفر له بالجين *LALBA* يقع على الكروموسوم 12. تركيزه يخضع وينظم بتاثير بعض الهرمونات ، ويكون احدى وحدات الانزيم Lactose *synthase* الذي يعمل في تخليق اللاكتوز .

يتكون من 123 حامض اميني يحوي على اربعة من الجسور ثائية الكبريتيد S=S وزنه الجزيئي 14178 دالتون ونقطة تعادله الكهربائية Ip (4.2-4.5) وهو من البروتينات الكروية ، ويتكون من اثنين من الدومينات ، الكبير منهما حلزون الفا والصغير صفيحة بتا وهو من البروتينات التي تربط ايون الكالسيوم فضلا عن ربطه لايونات اخرى والتركيب الثلاثي يشكل موقع لارتباط Ca^{++}



يفرز من الخلايا الطلائية للغدد اللبينة اثناء الرضاعة ، يضاف الى الخلطات الغذائية للرضع لجعلها اكثر قيمة من الناحية الغذائية

: α – Lactorphin

ببتيد رباعي من الببتيدات الفعالة مكون من

Tyr-Gly-Leu-Phe

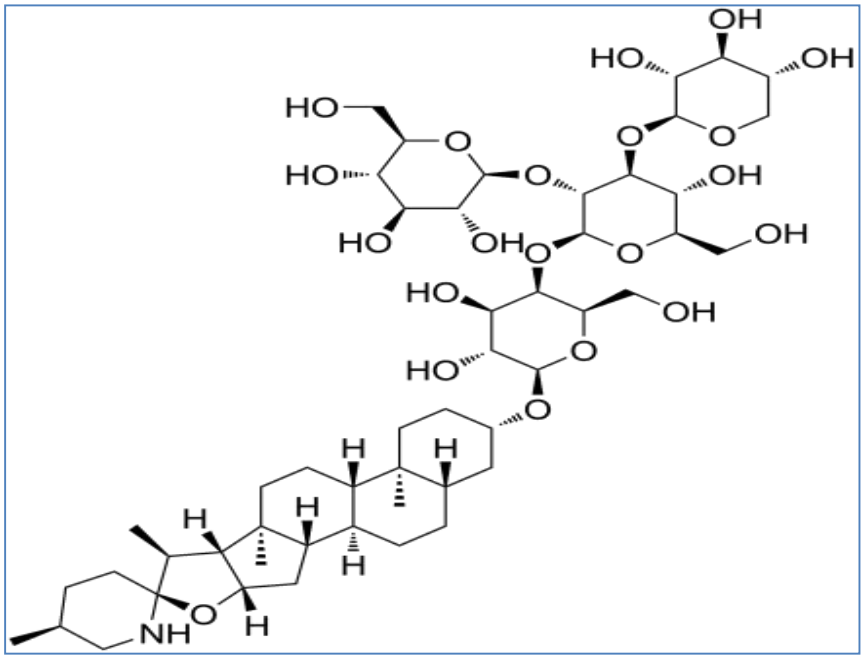
يخفض ضغط الدم بتثبيطه للإنزيم ACE ويعمل كببتيد مخدر وله تأثير ملطف للعضلات الملساء ويطلق من التحلل الانزيمي للـ α – Lactalbumin اذ يشكل الموقع 50-53 منه . ويوجد في حليب اللبائن ويمكن ان يطلق بمعاملة الحليب بالببسين Pepsin او التربسين Trypsin .

: α – Solanine

احد الصابونيات له الصيغة الكيماوية $C_{45}H_{73}NO_{15}$ التي تتوزع على أجزاء النبات مضفية عليها المقاومة للإصابة بالفطريات . وتوجد الصابونيات في عدد من أفراد العائلة الباذنجانية Solanaceae ومن أهمها الطماطة والبطاطا . وهو من مجموعة Steroidal Glycoalkaloids ، والفطريات التي تصيب البطاطا تدمر هذه المركبات بواسطة الانزيمات المتخصصة .

: α – Tomatine

مركب له عدة تسميات منها Lycoersicin , Tomatidine , Tomatin ، من السموم النباتي من مجموعة Steroidal Glycoalkaloids صيغته الكيماوية $C_{50}H_{83}NO_{21}$ من مجموعة الصابونيات Saponins، والمركب قلويدي يوجد في اوراق نباتات الطماطة *Solanum lycopeisicum* البرية وكذلك يوجد في السيقان والثمار غير الناضجة اما الثمار الناضجة فتحوي على مستويات قليلة منه ، يثبط نمو عددا من الفطريات والبكتريا



وهو من مواد الايض الثانوي .

α – tomatinases :

انزيمات تفرزها ممرضات النبات أي انه من الانزيمات الخارجية مثل *Fusarium oxysporium* sp *lycopersici* و *Streptomyces scabies* ، وتؤدي هذه الانزيمات الى Deglycosylation لمركب Tomatine وانتاج مركب اقل سمية منه وبذا يمكن الفطريات من غزو النباتات .

β - bends

(انظر Turns) .

β- casomorphins الموروفينات الكازينية :

ببتيدات تؤثر في الجهاز العصبي وتشغل المواقع (f60-70) وتعرف هذه بالمنطقة الإستراتيجية لانها تكون محمية من التحلل ألبروتيني بالإنزيمات وذلك لأنها ذات كراهية عالية للماء وكثرة وجود البرولين . تتداخل البيتيدات مع المستلمات من نوع **μ** .

وتمتاز البيتيدات المخدرة بتركيب خاص يسهل تداخلها مع المستلمات ، ومعظمها يمتاز بوجود ثمالة التايروسين عند النهاية الامينية ، يليه البرولين وحامض حلقي اخر ويكون عادة التايروسين او الفنيل – النين في الموقع الثالث والرابع . وإزالة التايروسين يؤدي الى فقدان البيتيد لفعاليته ، اما وجود البرولين فهو للمحافظة على ترتيب الثمالات الاخرى . وقد اكتشف تأثيرها عند استعمال العقار Naloxone الذي يكون مضادا لمستلمات المخدرات ، فعند المعاملة ينتفي تأثير البيتيدات . ولهذه المجموعة من البيتيدات تأثيرات أخرى غير مهامة التخدير او تغيير تصرفات الشخص ومنها :

◊ البيتيدات التي تنشا في حليب النساء يمكن ان تؤثر في إطلاق هرمونات Oxytocin , Prolactin

◊ تطيل من بقاء الغذاء في الأمعاء بتأثيرها في الحركة الدودية للأمعاء مما يؤدي الى زيادة الفرصة لامتصاص المواد الغذائية .

◊ تؤثر الموروفينات الكازينية بشكل مضاد للإفراز وتؤثر في حركة الالكتروليتات ولذلك تستعمل في علاج الإسهال أي انها تعمل مضادات للإسهال . وفي هذا المجال لا يعود السبب الى التأثير المخدر وإنما يعود الى ان الموروفينات الكازينية لها تراكيبها الخاصة وصفاتها الفيزوكيماوية والتي تمكنها من التداخل مع مواقع سيطرة مختلفة مثل المستلمات الملائمة لهذه البيتيدات على Brush Border Membrane في الأمعاء مما يؤدي الى التأثير في نقل السوائل والالكتروليتات ولذلك تؤثر في حالة الإسهال وتستعمل بدلا من الإرواء الفموي لمعالجة الإسهال ، اضافة الى إبطائها حركة الامعاء .

◊ تؤثر في عمليات نقل الحوامض الامينية في الأمعاء .

◊ تؤثر في إفراز الغدد الصم مثل التأثير في إفراز الأنسولين ومشتقات هرمون النمو (Somatostatin) .

◊ تؤثر في الشهية للطعام وذلك بتأثيرها في فعالية البنكرياس بزيادة إفراز الأنسولين .

◊ تزيد من قبط الدهون كما وجد من زيادة وزن الجرذان ، ولكن هذه تواجه بتأثير Enterostatin كما يعمل العقار Naloxone الذي يعاكس تأثير المواد المخدرة وذلك بحصول التنافس بين الموروفينات الكازينية و Enterostatin على المستلمات التي تؤثر في قبط الغذاء .

◊ تساعد في تسكين الآلام (Analgesic Activity) .

ومن هذه المورفينات β-Casomorphin 4 الذي يسمى β– Casokinins الذي يخفض ضغط الدم ويشتق من كازين الفا وبتا .

: β-endorphins

ببتيدات مخدرة Neurohormone تساعد في تحفيز المناعة بطريق غير مباشر اذ تساعد في زيادة تكاثر اللمفاويات وكذلك زيادة فعالية الخلايا القاتلة الطبيعية وزيادة حركة العدلات Neutrophils، وهذا يمكن ان يفسر على انه ناتجا من ان هذه الخلايا تحوي على مستلمات **μ** على سطوحها .

: β-lactorphins

ببتيد يعاكس تأثير الببتيدات المخدرة في أللفائفي (الجزء الأخير من الأمعاء Ileum) ، ويوجد نوعين من الببتيدات المسماة بهذا الاسم تشتق من بروتين الحليب α-Lactoglobulin الأول يشغل المنطقة 102-105 وهو ببتيد رباعي له التوالي :

Tyr-Leu-Leu-Phe

والآخر ببتيد سباعي ويشغل المنطقة 142-148 من البروتين بالتوالي :

Ala-Leu-Pro-Met-His-Ile-Arg

ويعمل الببتيد السباعي مخفضاً لضغط الدم بتأثيره في الإنزيم Ace .

: β-lactotensin

ببتيد فعال في حث تقلصات الأمعاء خاصة الجزء الأخير واللفائفي Ileum يشتق من الكلوبيولين والببتيد يشتق من β-Lactoglobulin من الحليب البقري (Bovine β-Lactoglobulin) مكون من

His-Ile-Arg-Leu

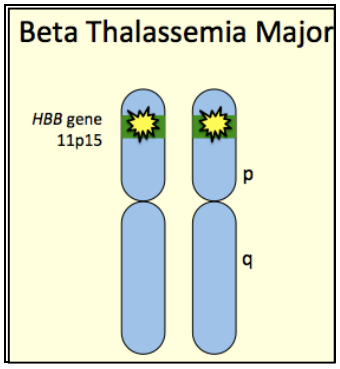
ويشغل المنطقة 146-149 ينطلق بتاثير انزيمات الببسين والتربسين . يستعمل ضد القلق ويخفض ضغط الدم فضلا عن تاثيرات طبية متعددة اخرى مثل تخفيض الكولسترول ويقلل من الالام ومضاد للاكتئاب وينشط الذاكرة .

: β-thalassemia

فقر دم البحر المتوسط ومنها جاءت التسمية اذ ان Thalassa تعني البحر و Haema تعني الدم وهو اضطراب في الدم يؤدي الى قلة انتاج الهيموغلوبين الذي يرتبط بالحديد في خلايا الدم الحمر الذي يحمل الاوكسجين للجسم ، لذا يقل الاخير في عدد من اعضاء الجسم ، ويكون هناك ايضا قلة في عدد خلايا الدم الحمر Anemia تؤدي الى شحوب البشرة والضعف والاعياء وتعقيدات كثيرة ويحصل للمرضى تجلط دم غير طبيعي ، وعمر خلايا الدم الحمر حوالي 4 اشهر وكل يوم يقوم الجسم بانتاج خلايا جديدة للتعويض عن الخلايا الميتة او التي فقدت من الجسم ، اما في حالة المرض فان خلايا الدم الحمر تدمر بسرعة مسببة فقر الدم . يقسم الاضطراب الى نوعين اعتمادا على شدة المرض Major وتعرف بـ Cooley's Anemia وهي الاشد وتظهر اعراضها في عمر سنتين ويتطور لديهم فقر دم يهدد الحياة ، ويكون النمو متعثرا ولا يزداد الوزن ، ويمكن ان يحصل اليرقان وتضخم الطحال والكبد والقلب ويحصل بعض الاحيان تشوه في العظام ، ويحتاجون الى نقل الدم للتعويض عن كريات الدم

الحمر . اما الحالة المتوسطة Intermedia تظهر في مرحلة الطفولة المتاخرة او متاخرة من الحياة ويكون فقر الدم معتدل ولكن النمو يكون بطيئا وحصول تشوه بالعظام ، وهناك حالة خفيفة Minor . شيوع المرض حوالي 100000:1 .

المرض شائع في العالم ويكثر في منطقة البحر المتوسط وشمال افريقيا والهند ووسط اسيا وجنوب شرق اسيا . وتحصل نتيجة طفرات في الجين *HBB* الذي يشفر لانتاج بروتين β-globin الواقع على الكروموسوم 11



وهناك جينات اخرى مشاركة مثل *ABA1* , *ABA2* تقع على الكروموسوم 16 ، المكونة للوحدات الفرعية للهيموغلوبين المكون من اربع وحدات فرعية 2 من بتا-غلوبين و 2 من الفا-غلوبين ، وبعض الطفرات تؤدي الى منع انتاج β-globin وتسمى الحالة Beta-zero (B^0) وطفرات اخرى تقلل من كمية β-globin (B^+) . ونوعا الثلاسيما تستورث كصفات جسمية متغلبة وبالتالي فان نسخة واحدة من الجين المعطوب تكون كافية لاظهار المرض . وشدة المرض تعتمد على نوع الطفرة :

الاولى : تشمل استبدال قاعدة ولا تؤدي الى حالة للحذف او اقحام في منطقة Upstream لجين β-globin .

الثانية : طفرات الحذف التي تحصل بحجوم مختلفة في جين β-globin التي تؤدي الى حالات مختلفة مثل B^0 .

النمط الثالث : ويكون نمطا لطفرات الحالات الثلاث ، الشديدة والمتوسط والخفيفة . والشكل التالي يوضح الحالات :

التصنيف	النمط الجيني	شدة الحالة السريرية
β thal minor/trait	β/β+, β/β0	Silent
β thal intermedia	β+ /β+, β+/β0	Moderate
β thal major	β0/ β0	Severe

والملاحظ ان عمليات نقل الدم المتكرر كاحدى العلاجات يؤدي الى تراكم الحديد في الجسم مما يؤدي الى سمية الحديد التي تؤدي بدورها الى فشل القلب ثم الموت ، وفي المقابل فان المرض يوفر الحماية من الاصابة بالملاريا .

α - Bends :

(انظر Turns) .

κ –Caseinoglycopeptides

احد مشتقات كازين حليب الابقار (المنطقة 106 - 169) تنتج من الكابا – كازين بعد هضمه بالرنين وكذلك من بروتينات الشرش . يؤدي الى تثبيط تكاثر اللمفاويات ، يوجد في العديد من منتجات الالبان وله تاثيرات متعددة .

Acid Stress
Acid Tolerance
Acidifaciens
Acidification
Acidification Power
Acidogenic Processes
Acidogens
Acidolin
Acidolysis
Acidometer
Acidophiles
Acidophilicity
Acidophilin
Acidophilus Milk
Acidosis
Acidostability
Acidulants
Acquired Hemophilia
Acquired Immune Deficiency Syndrome
Acquired immunity
Acriflavine
Actigraphy
Actin Cytoskeleton
Actinobacteria
Actinomyces
Actinomycetales
Actins
Actionphages
Activase
Activated Sludge
Activation Energy
Active Biological Containment
Active Bud
Active Demethylation
Active Dry Yeast
Active Immunity
Active Transport
Active Viremia
Activity Test
Acute Food Allergy
Acylase
Adaptation
Adaptation Mutagenesis
Adaptation Phase
Adapted Formulas
Adapted Growth Medium

Ab initio Methods
Abbokinase
ABC Exporters
ABC Importers
ABC Proteins
ABC Transport Systems
Abdominal Obesity
Aberrant Crypt Foci
Abiotic Stresses
Abnutzen
Abortive Infection
Abortive transduction
Abscisic Acid
Absolute Filters
Academic Strains
Acceleration Phase
Acceptable Daily Intake
Accepting Site A
Accessible Surface Area
Accession Number
Accessory Chromosome
Accessory Genome
Acclimatization
Accumulation
Acesulfame K
Acetator
Acetic Acid Bacteria
Acetic Acid Production
Acetification
Acetifying Stocks
Acetin Fats
Acetogenesis
Acetogens
Acetosyringone
Acetous
Acetous Fermentation
Acetum
Acetyl CoA
Achromasia
Achromatopsia
Achromatosis
Achromia
Acid Break
Acid Proteases
Acid rain
Acid Resistance
Acid Shock Proteins
Acid Sterilizing Agents

Aflatoxins
After – fermentation
After – taste
Agar
Agar Diffusion Method
Agarophytes
Agarose
Age Pigments
Agglomeration
Agglutination
Agglutinins
Aggregation
Aggressins
Aging
Agranulcytosis
Agricultural Biotechnology
Agrobacteria
Agrobacterium Transformation
Agrochemicals
Agrocin
Agroclavine
Air Pollution
Air Spargers
Air Sterilization
Airlift Fermenters
Airlift Loop Fermenters
Akinetes
Alagille Syndrome
Alarmones
Alasan
Alba
Albinism
Albutensin A
Aldehydes
Aldosterone System
Alegar
Alexin
Algae
Algae Flakes
Algae Paste
Algae Powder
Algae Vitamins
Algaecides
Algaenan
Algal Lecithins
Algal Anti – parasitic
Algal Anti-Inflammatory

Adaptive Control
Adaptive Growth Medium
Adaptive Control
Adaptive Evolution
Adaptive Immunity
Adaptive Response
Adaptive Stress Response
Adaptors
ADARs
Addison Anemia
Addison- Biermer Anemia
Additives
Adequate Intake
Adhesines
Adhesion Genes
Adhesion Sites
Adipocytes
Adipogenesis
Adiponectin
Acquired Immune Deficiency Syndrome
Adjunct Baby Foods
Adjunct Starters
ADMET
aDNA
Adsorption
Adult Migraine
Adult Stem Cells
Adverse Drug Reactions
Aerated – pile Systems
Aeration Number
Aeroallergens
Aerobactin
Aerobia
Aerobic Biofilters
Aerobic Bioreactions
Aerobic Conditions
Aerobic Fermentations
Aerobic Microorganisms
Aerobic Processing of Wastes
Aerobic Respiration
Aerobiosis
Aerosol vaccines
Aerosols
Aerotaxis
Aerotolerant
Affinity Chromatography

Allergy Hydrophilicity Test
Allergy Shots
Allochthonous
Allogeneic Cell Therapy
Allografting
Alloimmune
Allolactose
Alloplasia
Allosome
Allosteric Inhibition
Allosteric Proteins
Almond Allergy
Alpha-Satellites DNA
Alternative Medicine
Alternative Respiration
Alternative Splicing
Altruistic Suicide Pathway
Alu Exonization
Alu Sequence
Alveolar Macrophages
Alymphocytosis
Alzheimer's Disease
Ames Test
Amines
Amino Acid Abbreviations
Amino Acids
Amino Acids Producers
Amino Acids Tendency
Aminoacidopathies
Ammonification
Ammonium Saccharin
Amoeboid Movement
Amperometric Biosensors
Amphibolic Pathways
Amphipathics
Amphoteric Surface Active Agents
Amphotropism
Amplicon
Amplification
Amplification Refractory Mutation Systems
Amplimers
Amylases
Amylolytic Activity
Amyloplasts
Amyotrophic Lateral Sclerosis

Compounds
Algal Antibiotics
Algal Anti–cancer Polysaccharides
Algal Biomass
Algal Bloom
Algal Cosmetics
Algal Demineralization
Algal Development
Algal Disinfection
Algal Extracts
Algal Fats
Algal Hydrocarbons
Algal Lecithins
Algal Liquid Fuel
Algal Pigments
Algal Polysaccharides
Algal Soil Conditioners
Algal Specific Insecticides
Algal Sterols
Algal Toxins
Algal Waxes
Algalization
Algicides
Algin
Alginates
Alien
Alitame
Alkalemia
Alkaline Oxidation Value
Alkaline Proteases
Alkaline Tide
Alkaliphiles
Alkalitolerants
Alkaloids
Alkalophiles
Alkalosis
Alkaptonuria
Alkoholmeter
Alkylating Agents
Allele
Allelic Drift
Allelochemicals
Allergen
Allergen Free Diet
Allergens Poor Diet
Allergic Emergencies
Allergic Rhinitis

Anti – cancer Agents
Anti – Carcinogenic Activities of Lactic Acid Bacteria
Antigenicity
Anti – hypertensive Activity
Anti – proliferative Compounds
Anti – tumor Genes
Anti – zymotic Agents
Anti - restriction Defense
Anti-Apoptotic Genes
Antibacterial Antibiotics
Antibiogram
Antibiotic for Plant Pathology
Antibiotic Therapy Yoghurt
Antibiotic-associated diarrhea
Antibiotics
Antibodies
Antibody Combining Site
Antibody Opsonization
Anticodon
Antidesiccation
Antifeedants
Antifoams
Antifreeze Molecules
Antifreeze Peptides
Antifungal Antibiotics
Antigen Clearance
Antigen Deletion
Antigen Drift
Antigen Gain
Antigenotoxicity
Antigens
Anti-listerial Agents
Antimetabolite antibiotics
Antimetabolite Antibiotics
Antimetabolites
Antimicrobial Peptides
Antimicrobial Proteins
Antimicrobial Substances
Antimutagenesis
Antimycotic Compounds
Antinutritives
Antiobesity Agents

Anabolism
Anaerobia
Anaerobic Conditions
Anaerobic Digestion
Anaerobic Fermenters
Anaerobic Microorganisms
Anaerobic Respiration
Analytes
Anamorph
Anaphase Promoting Complex
Anaphylaxis
Anaplerotic Reactions
Anastomasis
Anatoxin
Anchorage -dependent Cells
Androphages
Aneuploidy
Angelman Disease
Angioedema
Angiokeratomas
Angiogenesis
Angiosperm Plants
Angiostatin
Angiotensins
Angiotensin I Converting Enzyme
Anhydrobiosis
Animal Antibiotics
Animal Bioreactors
Animal Biotechnology
Animal Cell Cultures
Animal Cell Fermenters
Animal Cell Immobilization
Anise Allergy
Anisotropy
Annatto Allergy
Annotation
Anorexia Nervosa
Anoxic Conditions
Anoxic Environments
Anoxygenic Photosynthesis
Antagonism
Anthracyclines
Anthropogenic Toxic Compounds

Artemis Package
Arteriohepatic Dysplasia
Arthrofactin
Artichoke Allergy
Artificial Active Immunity
Artificial Flavors
Artificial Log Culture
Artificial Mammalian Chromosome
Artificial Medium
Artificial Passive Immunity
Artificial Seeds
Artificial Skin
Artificial Sweetener
Ascites
Ascospores
Ascosporogenous Yeasts
Asepsis
Ashbya gossypii
Aspartame
Aspect Ratio
Aspirin
Asplenia
Asporogenous
Asporogenous Yeasts
Ass Milk Treatment
Astaxanthin
Asthenia
Asthma
Asymmetric PCR
Ataxia Syndrome
Atherosclerosis
Atopic Dermatitis
Atopy Patch Test
Atpoic Dermatitis
Atopic Diseases
Atopic Eczema
Atopy Patch Test
Atriopeptin
Attenton Deficit-Hyperactivity Disorders
Attenuated Starters
Attenuation
A-type ATPases
AU Elements
Aubergine Allergy
Autecology
Autism

Antioxidant Defense
Antioxidant Genes
Antioxidant Microorganisms
Antioxidants
Antipain
Antipapain
Antiport
Antisense DNA Strand
Antisense Genes
Antisense RNA
Antisense Therapy
Antisepsis
Antisilencing
Antislime Agents
Antithrombotic Peptides
Antitoxins
Antitumor Agents
Antitumor Antibiotics
Antivitamins
Antizymosis
Ap Repair System
Apiaceae Spices Allergy
Apoptosis
Apoptosomes
Apoptotic Bodies
Apoptotic Index
Appertiziation
Apple Allergy
AppppN
Apricot Allergy
Aprotinin
Aptamers
Apurinic Site
Aquaculture
Aquapac
Aquatic Biotechnology
Aqueous Biolistics
Arab Genetic Databases
Arabidopsis thaliana
Arachidonic Acid
Archaea
Arginase
Argininemia
Argonautes
Aroma Compounds Production
Aromatase

Autophagic Flux
Autophagosomes
Autophagy
Autophosphorylation
Autoproteolysis
Autotoxic Products
Autotrophs
Autotrophy
Auxanography
Auxins
Auxostats
Auxotrophs
Avocado Allergy
Avoidance
Axenic Cultures
Axisymmetric drop shape analysis
Azacitidine
Azolla
Azoreductase
Azotemia
Azotobacterin
Azoxymethane

Auto- Immune Diseases
Autoantibodies
Antichaperone Autoantibodies
AutobioCounter
Autobreeding Enhancement
Autochthonous Factors
Autochthonous Organisms
Autocrine
Autoflocculation
Autoflotation
Autoinducers
Autologous Grafting
Autolysates
Autolysins
Autolysis
Autolytic Mutants
Autolytic Systems
Automated DNA Sequencing
Autonomously Replication Sequence
Autonomous Transposons
Autophagic Death

: Ab Initio Methods

طريقة لايجاد ودراسة التواليات الحيوية وفيها يتم اعتماد المعلومات الخاصة بالبروتين مثل ثبوت البروتين والهيئات التي يمكن ان تنتج من البروتين ، وتحولات الطاقة الدقيقة للتداخلات الضعيفة التي تحصل في المحاليل المائية . لذلك فهي خليط من الحقائق العلمية والهندسية ، الأولى هو فهم كيفية الوصول الى التركيب الثلاثي للبروتين والجانب الهندسي هو استنتاج التركيب الثلاثي الاتجاه الذي يمكن ان ينتج عن التواليات . وفي هذا التوجه يتم استنباط دالة لتسجيل الدرجات التي تميز بين التركيب الصحيح (الطبيعي او ما يشابهه) وبين التركيب غير الصحيح (غير الطبيعي) . وفي العديد من توجهات Ab initio فأن الحقيقتان تجمع سوية بحيث تؤدي الى استنتاج التراكيب الطبيعية ، وهناك طرق مختلفة من نوع Ab initio التي تعتمد على مؤشرات أخرى ، كلها تستعمل في عمليات الحدس في المعلوماتية الحيوية .

: Abbokinase

(انظر Urokinase) .

: ABC مصدرات ABC Exporters

جزء من أجهزة نقل الايونات أو المواد الى الخارج في الخلايا الحية (البكترية)، وهذه المصدرات تقوم بتصدير أو إفراز عدد من البروتينات والأنزيمات والمضادات الحيوية الببتيدية ومكونات المكوثرات السكرية إلى خارج الخلايا، وتكون هذه المصدرات متخصصة بنقل نوع واحد من المواد أو بنقل جزيئات لها علاقة مع بعضها، وتشغل هذه الأجهزة الغشاء السايتوبلازمي وجزءاً منها يوجد في منطقة الفسحة المحيطة Periplasm (انظر ABC Transporters) .

: ABC موردات ABC Importers

جزء من أجهزة نقل المواد إلى داخل الخلايا وتقوم بنقل بعض الحوامض الأمينية والسكريات والأيونات إلى داخل الخلايا، وتتكون أجهزة النقل من بروتينات رابطة نقع إلى جهة Periplasm وجزء معقد آخر يقع على مدى المقطع العمودي للأغشية الخلوية ومن أمثلتها نظام قبط الهسيتدين في بكتريا *Salmonella typhimurium* حيث يرتبط الهستيدين عند جهة الفسحة المحيطة (Periplasm) بالبروتينات الخاصة التي يقوم بنقلها عبر الأغشية الخلوية إلى السايتوبلازم (انظر ABC Transporters) .

: ABC Transporters

أنظمة نقل المواد والأيونات من وإلى الخلايا وتتكون من معقدات بروتينية في الأغلفة الخارجية للخلايا خاصة البكتريا.

ولهذه البروتينات موقع لارتباط ATP التي تقوم بتحليل جزيئات ATP للحصول على الطاقة اللازمة لعمليات النقل، ولهذه الأنظمة دوراً في عمليات التنظيم التي تحصل في الخلايا، وتشمل المصدرات ABC والموردات ABC .

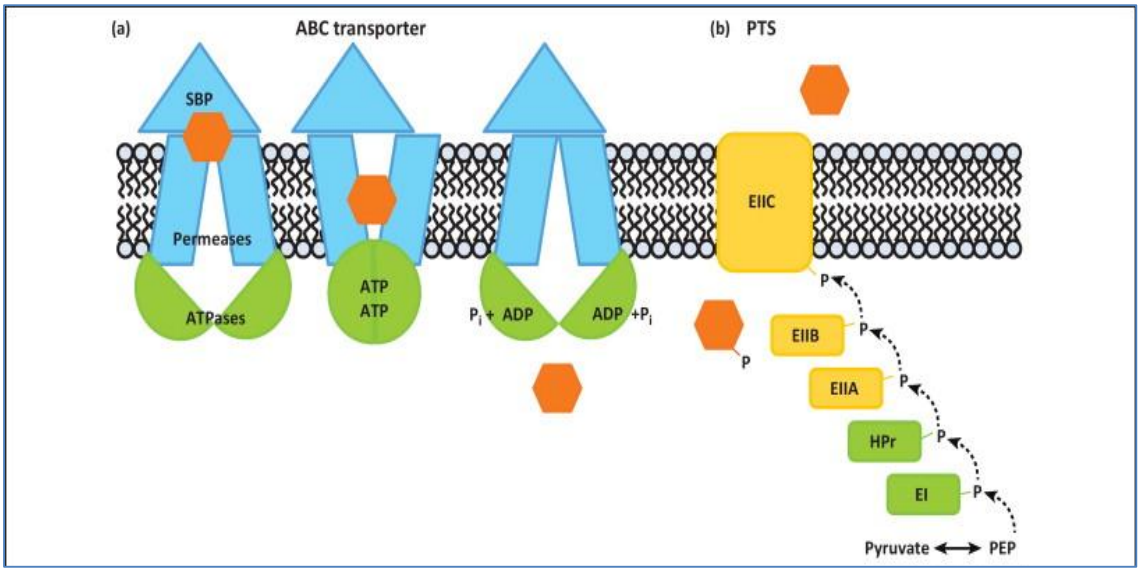
: ABC Proteins

(انظر ABC Exporters ، ABC Importers ، ABC Transporters) .

ABC Transport Systems :

أنظمة نقل المواد وتعرف ايضا بنظام نقل المواد من النوع الأول او TISS وهذه توجد في البكتريا السالبة لصبغة كرام بشكل رئيس الحاوية على غشائين الأول الغشاء الخلوي او الداخلي والغشاء الخارجي الذي يكون خارج الجدار الخلوي، وتحوي على فسحة محيطة Periplasm بين الغشاء الداخلي والجدار الخلوي. وتعتمد على ثلاث مكونات هي ناقل يحوي على مواقع ارتباط للـ ATP ومنه جاءت التسمية من **A**TP-**B**inding-**C**assette.

وبروتين مندمج في الغشاء Fusion Protein الذي يعمل حلقة وصل بين الغشاء الداخلي والخارجي. وبروتين ثلاثي الوحدات Trimeric Protein في الغشاء الخارجي يعمل على وصل الخلايا بمحيطها الخارجي. وهذا النظام يكون متخصصا" بالمادة التي ينقلها وتكون جيناتها متجاورة في الجينوم ، وفي هذا النظام يكون الطرف الكربوكسيلي هو المحدد لعملية الإفراز وليس الطرف ألأميني ولا ينفلق أثناء الإفراز ويستعمل النظام لإفراز عدد من السموم وبعض الإنزيمات الخارجية مثل البروتيزات واللايبيزات وبعض البكتريوسينات .

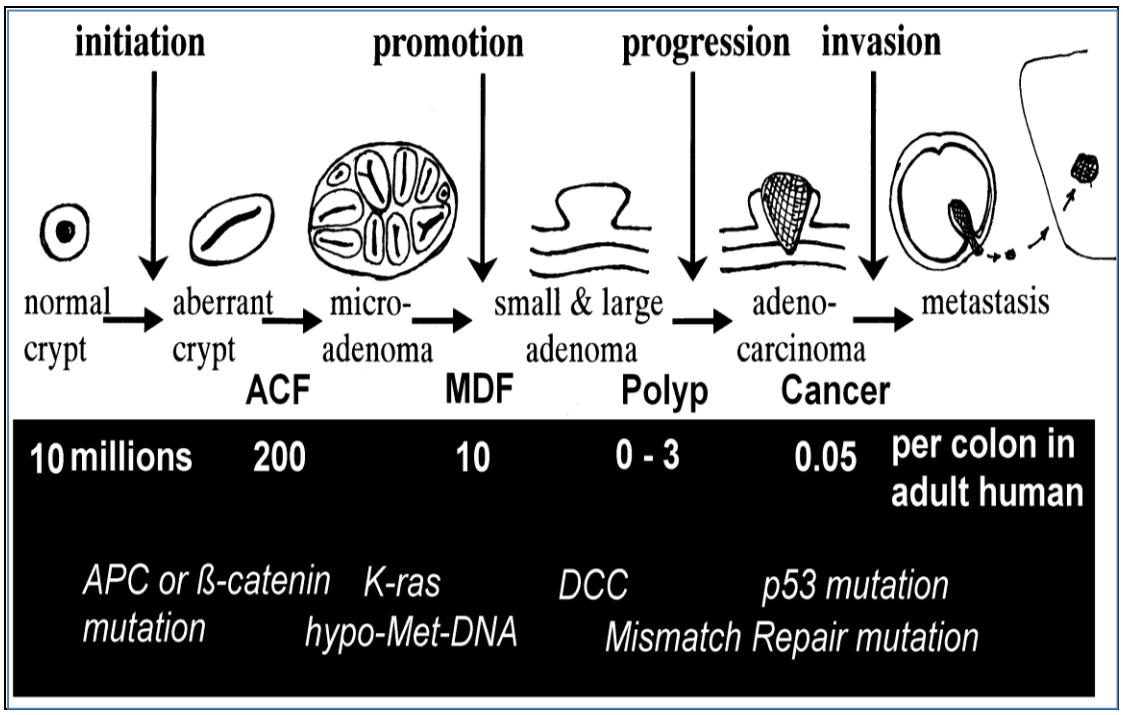


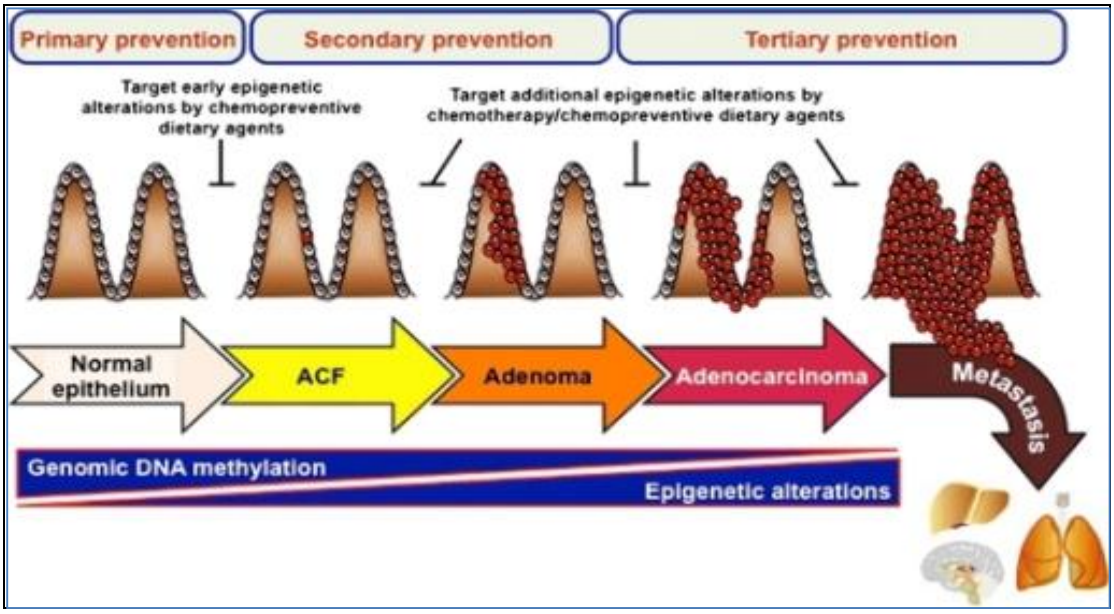
Abdominal Obesity:

(انظر Central Obesity) .

Aberrant Crypt Foci (ACF) :

تجمعات او عناقيد تشبه الغدد الانبوبية مكونة من خلايا غير طبيعية في الطبقة المبطنة للقولون والمستقيم ، تتكون من Colorectal Polyps وهي التغيرات المبكرة في القولون التي تقود الى تكوين السرطانات ، وتعاكس الخلايا الطبيعية في انها مقاومة للاستماتة Apoptosis وموضحة في الاتي :





Abiotic Stresses الاجهادات اللاحيوية :

الكروب او الاجهادات الناتجة عن ظروف البيئة اللاحيوية مثل انخفاض الحرارة أو ارتفاعها والإشعاع بأنواعه مثل الضوء أو زيادة الضغط التنافذي حول الخلايا بزيادة تركيز الأملاح والتي تؤدي عادة إلى تحفيز الخلايا لتكوين بعض المركبات المفيدة وكذلك تخليق نواتج الأيض الثانوي لأنها ستؤدي إلى تخفيض معدلات النمو، ويستفاد من هذه الاجهادات في عمليات التصنيع الحيوي ، وتستغل بشكل كبير في انتاج الكليسرول من الطحالب كما في العمليات الانتاجية في البحر الميت .

: Abnutzen

(انظرLipofuscin) .

Abortive Infection الإصابة المجهضة :

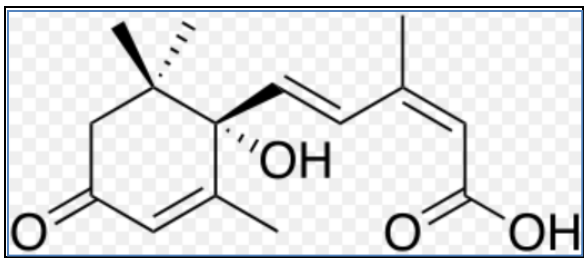
أحد الوسائل الدفاعية التي تظهرها الخلايا تجاه العاثيات الغازية لها والداخلة إلى داخل الخلايا، وقد تكون المعلومات الوراثية المسئولة عن هذه المقاومة مشفرة بجينات موجودة على البلازميدات كما في Abi Plasmids الموجودة من المكورات المسجية اللبنية Lactococci. ويمكن أن تفقد هذه المقاومة بفقدان البلازميدات تحت ظروف تشجع خروج البلازميدات من الخلايا (انظر Plasmid Curing).

Abortive Transduction التنبيغ المجهض :

عمليات تنبيغ او تحول بالعاثيات غير كاملة اذ تجهض العملية ويحدث في الخلايا غير المتاحة ويمكن ان يزداد بنسبة 1 - 2 ضعف عمليات التنبيغ الكامل . ويكون ذلك لان الخلايا المستلمة تقوم بعملية التعبير العابر عن ما استلمته من المواد الوراثية دون حصول تأشب وربط لها بالمتضاعفات او المواد الوراثية الاصلية في الخلايا وهو ما يحصل في حالة التنبيغ الكامل ، الذي يؤدي الى تكوين تأشب Recombination ثابت يسمح للتعبير عن الجينات القادمة بالثبوت والتوارث . اما في حالة التنبيغ المجهض فان القطع لا تتضاعف . وتبقى في خلية واحدة وعند انقسامها فانها تتخفف الى حد لا يمكن ملاحظة النمط المظهري للخلايا الواهبة ضمن مجموع الخلايا المستلمة

: Abscisic Acid

أحد هرمونات النمو النباتي الذي يشتق من الكاروتينات ويمكن أن يستعمل كمنشط للنمو ويشترك بشكل خاص في عمليات نضج البذور والتحكم في فتح وغلق ثغور الاوراق ، كما أنه يمنع إنبات البذور قبل نضجها وينتج في اوراق النبات عند تعرضه للعطش لغلق الثغور وينتج في الطحالب الصغيرة أيضاً وكميته تعتمد على ظروف التنمية مثل الإضاءة المستعملة وشدتها وفي الإنسان يشترك في عملية الإبصار واضطراباتها .



Absolute Filters المرشحات المطلقة :

مرشحات يكون قطر الثقوب فيها أقل من قطر الجزيئات المارة بها مثل الأحياء المجهرية وتصل كفاءتها في التعقيم إلى 100% ولكنها تكون مكلفة ولا تدوم طويلاً.

وتستعمل المرشحات المطلقة في العديد من العمليات الإنتاجية الهوائية التي تحتاج إلى هواء معقم، وتقارن كفاءة هذه المرشحات التي تكون أقطارها من 0.2 – 0.47 مايكرون مع المرشحات الليفية التي تكون أقطار الثقوب فيها اكبر

من 0.5 مايكرون والتي تعتمد كفاءتها على عدد طبقات الألياف ولكن لا تخلو من أن تكون غير كفوءة 100% مقارنة بالأولى.

Academic Strains السلالات الأكاديمية :

السلالات المستعملة في الدراسات الوراثية والتي تكون ثابتة الصفات ففي الخمائر تستعمل سلالات خاصة في خميرة *Saccharomyces cerevisiae* التي يمكن أن تنمى كخلايا ثنائية الكروموسوم Diploid ثابتة الصفات أو أحادية Haploid وغير قادرة على تكوين السبورات او الابواغ .

Acceleration Phase الطور التعجيلي :

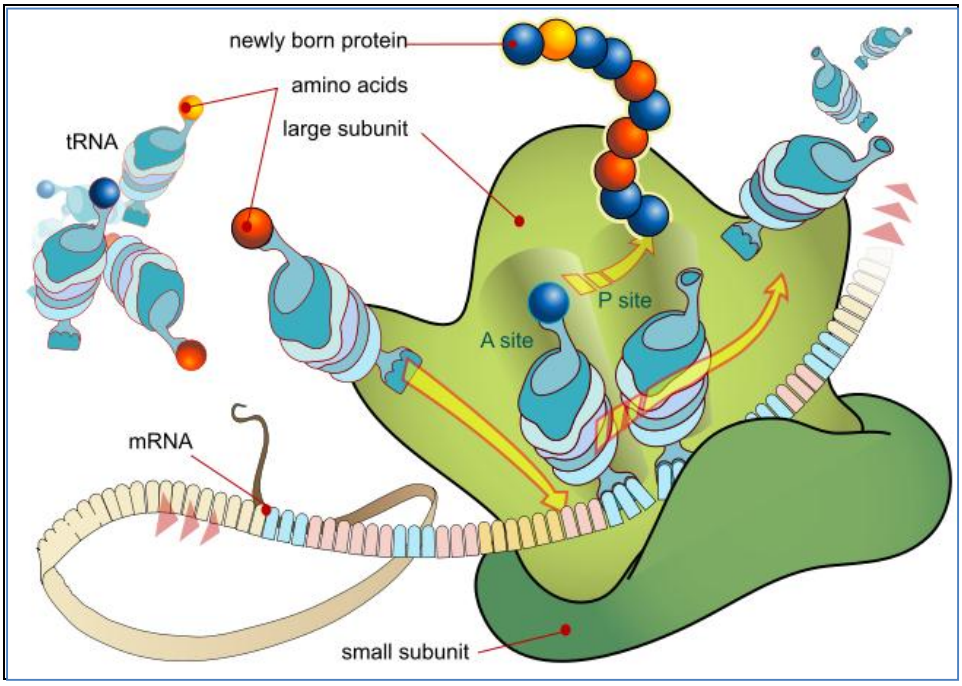
أحد أطوار نمو الخلايا المجهرية سواء في المزارع المغلقة أو المفتوحة ويقع مباشرة بعد طور التطبع (انظر Adaptation Phase, Lag Phase). وقبيل بدأ الطور اللوغارتمي أو التزايدي (انظر Exponential Phase , Log Phase) وفيه تبدأ بعض الخلايا بالانقسام السريع بعد أن تكون الخلايا قد أكملت استعدادها للظروف الجديدة المحيطة بها وفيه يكون النمو غير متوازن على مستويات النمو الثلاث الوزن والحجم والعدد وبعد هذا الطور تأخذ الخلايا بالاستقرار والنمو والانقسام بشكل متوازن في الطور الذي يليه مباشرة.

Acceptable Daily Intake (ADI) التناول اليومي المقبول :

قياس لكمية المواد وعادة المضافات الغذائية او الادوية الممكن تناولها على المستوى اليومي وكذلك تطبق على المبيدات وغيرها الموجودة في الاغذية ومياه الشرب التي يمكن ان تدخل الجسم عن طريق الفم على اساس المقياس اليومي على مدى حياة الكائن دون التاثير في الصحة او تعريضه للخطر . وقد حددت قيم بعض المواد من قبل الجهات المختصة FAO/WHO مثلا للمحلي الصناعي Acesulfame K بـ 15 ملغم / كغم من وزن الجسم لكل يوم للاطفال والبالغين .

Accepting Site A :

احد المواقع الفاعلة في عملية الترجمة ، يقع على الرايبوزوم ، وعنده تفك شفرة mRNA وتترجم الى حامض اميني ليرتبط مع الحوامض الامينية الموجودة في P Site أي انه يستقبل الحامض الاميني الجديد ليعطي البروتين او الببتيد كما موضح في الصورة



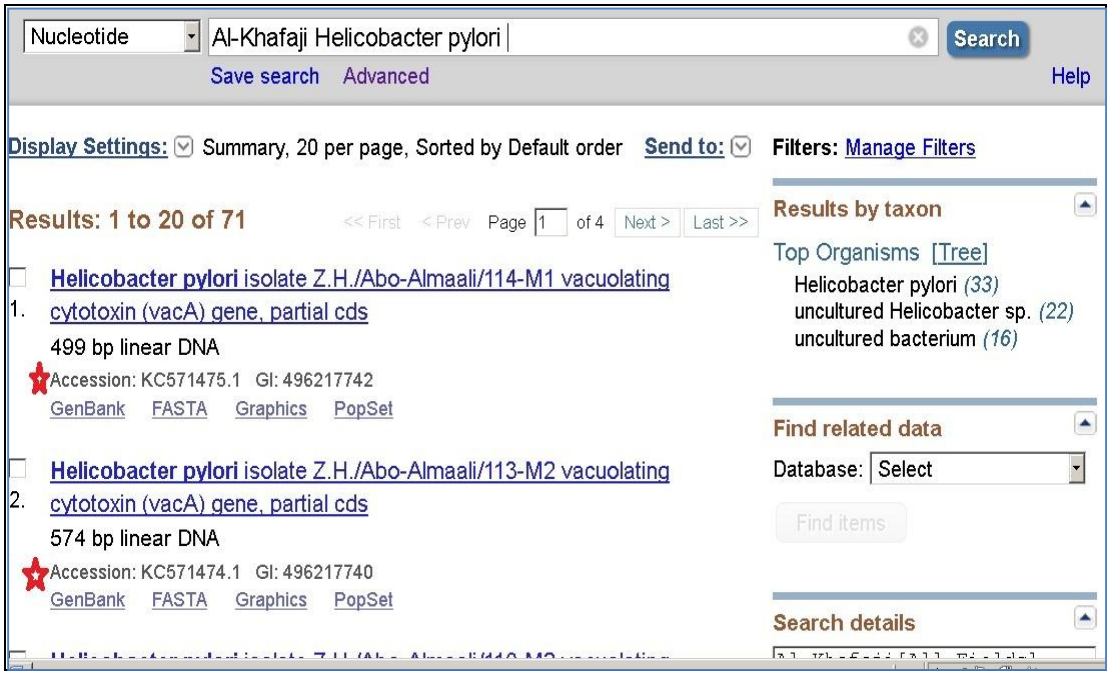
ويقوم الموقع باستقبال جزيئات Aminoacyl-tRNA ويبقى محتفظا بها الى ان تتكون الاصرة الببتيدية بالتعاون مع P-Site ، ويكون ذلك باشتراك العديد من البروتينات والعوامل .

Accessible Surface Area المساحة السطحية للبروتينات :

المساحة السطحية للبروتين التي يمكن للمذيب الوصول اليها. وتحسب بالانكستروم المربع، وصنفت عام 1971 من قبل Lee - Richards لذلك تسمى بعض الأحيان بـLee - Richards Molecular Surface وهناك عدة طرق لقياسها وبرامج خاصة بها. وتستعمل لقياس انتقال الطاقة الحرة اللازمة لتحريك الجزيئة الحيوية من المحيط المائي (المذيب) الى مذيب غير قطبي مثل بيئة دهنية. والمساحة السطحية وبمشاركة بعض القوى مثل قوى فاندرفال وغيرها تحدد تركيب البروتين كما انها تكون مهمة في التنبؤ لتحديد المواقع الفعالة والحواتم Epitopes للأجسام المضادة وكذلك التحويرات الحاصلة بعد الترجمة. وهناك عددا" من المؤشرات التي تعتمد عليها المساحة ومن أهمها حجم الكرية للجزيئة وتستعمل بكثرة في تصميم البرامج الخاصة بالتنبؤ بالتراكيب الثانوية للبروتينات.

Accession Number رقم التسجيل :

رقم يستعمل لاغراض مختلفة في الحياة ، ولكن في مجال علوم الحياة وخاصة المعلوماتية الحيوية فهو يمثل التعريف الوحيد الخاص بتواليات DNA او البروتينات عند ايداعها في قواعد البيانات ليسهل عمليات البحث وتتبع التطورات التي تجري وجرت على التواليات المودعة . ولكل قاعدة بيانات او مركز معلوماتية صيغ خاصة به للتواليات المودعة ، كما في الامثلة الاتية



Accessory Chromosome الكروموسوم المساعد :

ويسمى أيضاً B chromosome وهو أي كروموسوم غير أساسي الذي يمكن أن يوجد بالإضافة إلى الكروموسومات الطبيعية الموجودة في خلايا النوع ، والكروموسومات المساعدة تكون غير متجانسة الكروماتين Heterochromatic ويختلف وجودها في النوع الواحد ضمن المجموع ولكن وجودها لا يؤثر في النمط المظهري للكائن الحي.

Accessory Genome الجينوم المساعد :

جزء من الجينوم الذي يوجد في بعض السلالات مثلا *Pseudomonas aeruginosa* ، وهناك 10 % (6.6 Mbp) اختلاف من سلالة الى اخرى ويكون مسئولا عن ضراوة السلالات ومقاومة المضادات الحيوية ، وهناك برامجيات تحدد هذا الجينوم .

ويوجد منتشرا في Core Genome ويكون غير ثابت الطول والقطع تفصل بتواليات من Core Genome ، ويطلق على هذه القطع المتغايرة Genomic Islands (وتكون اكبر من 10 Kb) او تسمى Islets (اقل 10 Kb) ومعظمها تكون من اصول مختلفة مثل العاثيات او الجينات القافزة او تواليات الاقحام او البلازميدات ، وهذه تساعد البكتريا للبقاء والعيش في بيئات معينة .

Acclimatization الأقلمة :

تطبع الخلايا الحية مع الظروف المحيطة وهي قد تكون خارجية أو داخلية. فالداخلية هو ما يحدث للأحياء المجهرية عندما تنمو في بيئات جديدة من حيث المواد الغذائية أو غيرها من الظروف وأثناء المدة الأولى تكون عمليات النمو شبه متوقفة ففيها تقوم الخلايا بحث الأنزيمات أو كبح الأخرى لغرض التلاؤم مع الظروف الجديدة إلى حين تصبح قادرة على النمو في الظروف.

أو تكون خارجية يجب توفيرها كي تستطيع الخلايا التطبع مثلما يحدث عند زراعة النباتات الصغيرة في المختبرات التي تكون بعد عمليات التكاثر الدقيقي Micropropagation وفيها تكون التراكيب العليا نامية قبل حث تكون الجذور وعندها تكون النباتات عرضة للجفاف نتيجة لعمليات النتح (Transpiration) لذلك توضع هذه النباتات في نواقيس مزودة بكميات كبيرة من الرطوبة إلى حين تكون الجذور لتصبح قادرة على معالجة الموقف بنفسها. ويمكن اقلمة الأحياء بتعريضها إلى العامل المراد التطرف فيه بالتدريج إلى حين تصبح الخلايا قادرة على مواجهة التطرف بمرور الزمن.

Accumulation التكديس / التراكم :

تجميع المواد الخاصة داخل الخلايا الحية مثل تجميع الأيونات (انظر Bioaccumulation)، وتتم عمليات التجميع بآليات مختلفة.

كما أن المصطلح يستعمل لوصف تجميع الخلايا الحية أثناء الكتلة الحيوية وفق المعادلة.

التكديس = النمو - المسحوب من وسط التخمر.

وواضح أنها تعتمد على مدى وسرعة استهلاك الكائنات الحية للمواد الأولية الداخلة في تركيب الوسط الغذائي.

Acesulfame K :

مركب صيغته التركيبية $C_4H_5NO_4S$ ووزنه الجزيئي 163.15 دالتون. وهو مادة محلية غير مغذية اقر استخدامها كمادة محلية مضافة للأغذية وأن تسميتها جاءت من العلاقة التركيبية لحامض Acetoacetic Acid وحامض Sulfamic . وتقدر درجة حلاوتها حوالي 200 مرة بقدر حلاوة السكروز. وأظهرت الدراسات المكثفة بأن ليس لها مخاطر سمية على الحيوانات وكما أظهر ثبوت عالي عند استخدامها في الأغذية .

Acetator وعاء إنتاج الخل :

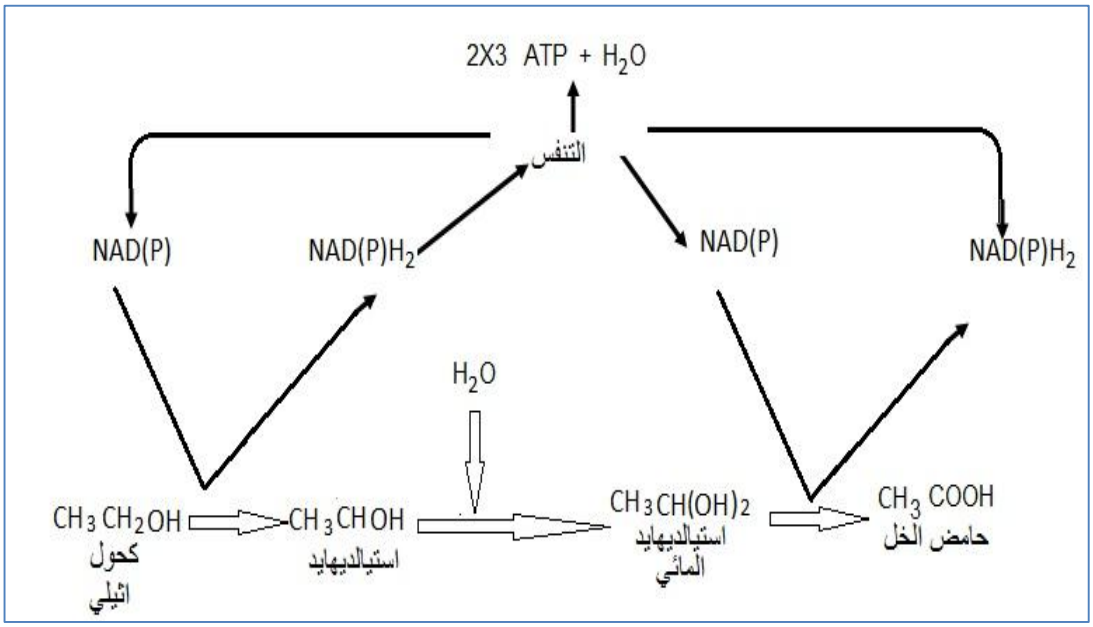
وعاء لإنتاج الخل باستعمال المزارع الغاطسة Submerged Culture وقد يكون أفضل الأوعية المستعملة لهذه العملية الإنتاجية وذلك لأن العملية الإنتاجية تحتاج إلى تهوية جيدة ومنتظمة وعليه يضخ الهواء داخل الأوساط الغذائية بانتظام ، كما أن الرغوة المتكونة يتم التخلص منها بشكل آلي باستعمال مزيل الرغوة من الوعاء نفسه لأن إضافة المواد المزيلة للرغوة تؤدي إلى قلة كفاءة تهوية الوسط بتقليلها لذوبان الأوكسجين.

Acetic Acid Bacteria (Acetobacter) بكتريا حامض الخل :

بكتريا هوائية سالبة لصبغة كرام عصوية أو بيضوية لها القابلية على أكسدة الكحول الاثيلي إلى حامض الخل، وهي ذات متطلبات غذائية كثيرة، ولذلك فهي تقع ضمن المجموعة الفيزيولوجية *Chemoorganoheterotrophs* ، والبعض منها يمكن أن يؤكسد الكحول الاثيلي إلى حامض الخل ثم إلى ماء وثنائي أوكسيد الكاربون، وتنمو عادة بشكل أغشية على سطوح الأوساط الغذائية نظراً لأنها محبة للهواء، وقد صنف بعض هذه المجموعة من البكتريا على أنها محبة للبنات Lactophilic لأنها يمكن أن تنمو على Lactate .

Acetic Acid Production إنتاج حامض الخل :

عملية إنتاج الخل هي عملية أكسدة غير تامة وليست عملية تخمر لأن القوى المختزلة $NADH_2$ تذهب للأوكسجين لتكون الماء وفق التفاعل الآتي :



والخطوة الأولى في التفاعل تكون إزالة ذرتي هيدروجين من الكحول الاثيلي بمساعدة NAD أو NADP ليتكون الاستيالديهايد بمساعدة الأنزيم النازع لهيدروجين الكحول ثم تضاف جزيئة ماء إلى الاستيالديهايد الناتج، والذي يعاني من عملية نزع هيدروجين ليكون الحامض.

ومن الشكل يتضح أن مول واحد من الكحول الاثيلي يمكن أن ينتج مول واحد من حامض الخل وتحتاج العملية إلى تهوية عالية، وتنتج كميات كبيرة من ATP (6 مولات) وبعض الأحيان تحصل حالة فوق الأكسدة أي يتأكسد الحامض إلى ماء وثنائي أوكسيد الكاربون ويمكن تلافي هذه الحالة بالمحافظة على وجود تركيز من الحامض بحدود 6% ووجود كميات من الكحول الاثيلي.

وينتج الحامض تحت الظروف الهوائية من استعمال أنواع من جنس *Acetobacter* مثل *A. aceti* ، *A. pasteurianum* ، *A. peroxidans* وتستعمل أنواع من جنس *Gluconobacter* تجارياً لإنتاج الخل مثل *G. oxydans* . أما تحت الظروف اللاهوائية فتنتج أفراد من جنس *Clostridium* حامض الخل مع حوامض أخرى كما في بكتريا *Cl. butyricum*، *Cl. Thermocellum* . وعليه فإن عمليات الإنتاج قد تكون هوائية أو لا هوائية والأخيرة أفضل حيث يتيح الفرصة الاستخدام مواد أولية متنوعة وبكفاءة أعلى.

Acetification التخليل :

عملية تحويل أملاح الخلات مثل Ethyl acetate إلى حامض الخل بطريقة التحلل المائي، ويمكن أن تستعمل لوصف عمليات إنتاج حامض الخل أو الخل (انظر Acetic Acid Production).

Acetifying Stocks لقاحات التخليل المخزونة :

اللقاحات المستعملة لإنتاج الخل وهي جزء من خل قديم بما يحويه من الخلايا يستعمل لتلقيح الأوساط الجديدة المعدة للتخمر ويطلق عليها أم الخل (انظر Mother of Vinegar) .

Acetin Fats دهون خلاتية :

دهون تنتج من احلال جذور حامض الخليك محل جذور الأحماض الدهنية في جزيئة الدهن، والدهون الخلاتية قد تكون سائلة أو لدنية في درجة حرارة الغرفة اعتماداً على الأحماض الدهنية الموجودة في الجزيئة. والزيوت التي تستعمل في الأغذية هي في الواقع دهون خلاتية . من فوائد وجود جذور حامض الخليك في الكليسريدات الثلاثية هو خفض درجة الانصهار، كما هو حال أي حامض دهني غير مشبع، لكن دون ان يتصف الأخير بعدم الثبوت .

الفائدة الثانية للدهون الخلاتية هي أنها تتبلور وتبقى في صورة ألفا (α) كما إنها تظهر بمظهر شبه شفاف وشمعي بدلاً من المظهر الحبيبي عند تبلورها. وتكوّن البلورات شبكة شبيهة بالأشرطة غير المنتظمة وتعد الدهون الخلاتية صالحة من الناحية الصحية ويسمح باستعمالها في الدهون الغذائية . وهي تكُوّن أغشية مرنة لذا تستعمل لتغليف بعض الأغذية المجففة كالمشمش والزبيب واللحوم المحضّرة والجبن والنُقل (الجوزيات) .

Acetogenesis توليد الخل / توليد حامض الخل :

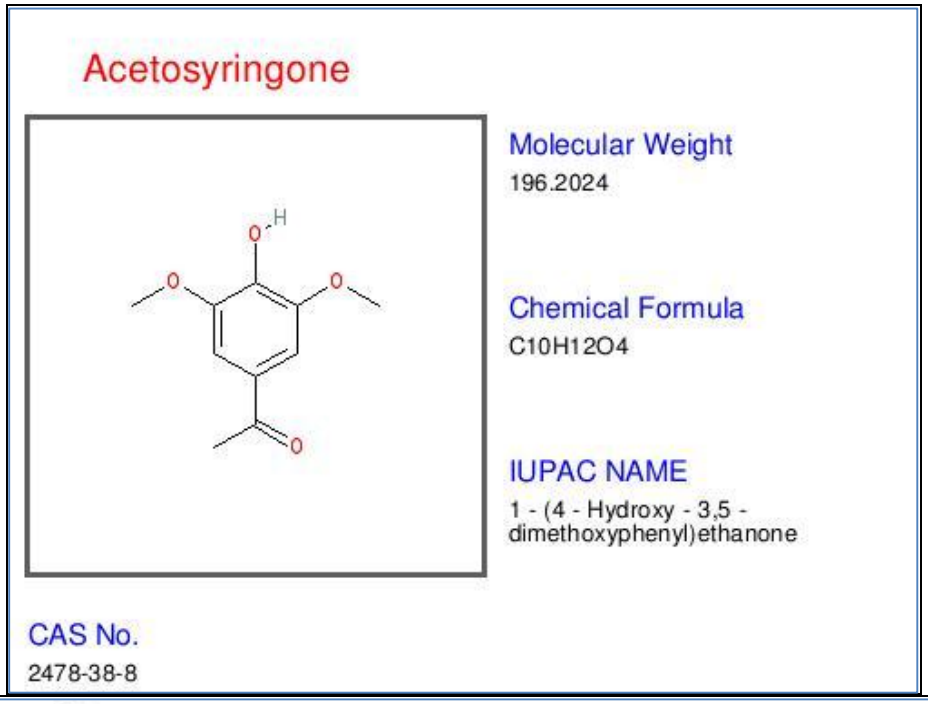
عملية إنتاج حامض الخل باستعمال الأحياء المجهرية سواء كانت عمليات الإنتاج هوائية أو لا هوائية وفي الأخيرة يكون الإنتاج بطريقة الدفعة الواحدة ويجب أن يزال الخل ويقطر للحصول على الحامض وينتج عادة باستعمال المواد الأولية المتجددة مثل السليلوزات النباتية.

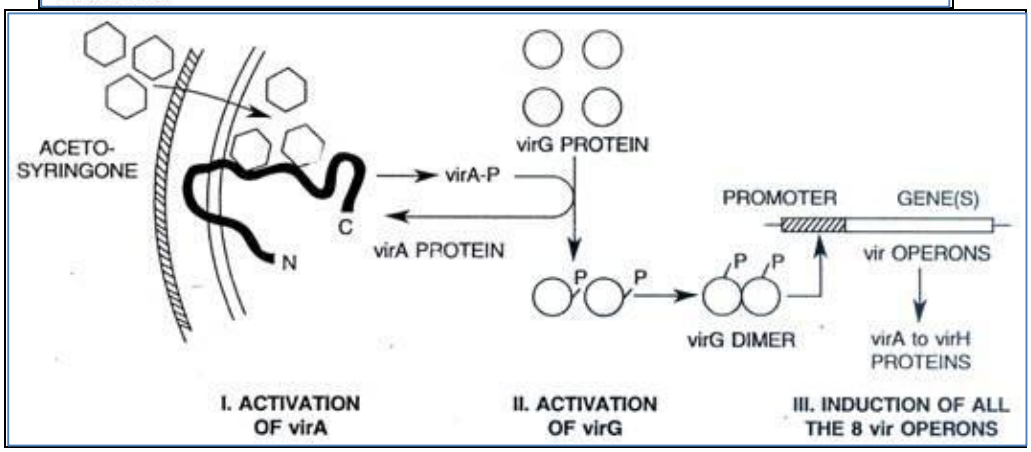
Acetogens مولدات الخلات :

الاحياء التي تولد الخلات كناتج للتنفس اللاهوائي ضمن عملية Acetogenesis ، وتختلف عن عملية تخمر الخلات Acetate Fermentation . ومن هذه المجموعة البكتريا بصورة خاصة التي تكون لاهوائية مجبرة ، وهي شائعة في الطبيعة مثل *Acetobacterium* woodii و Clostridium thermoaceticum , Clostridium thermoautotrophicum ، وكذلك افراد من الاركيا .

Acetosyringone :

مواد فينولية او مشابهة للمواد الفينولية تفرز من النباتات المجروحة تساعد في جذب البكتريا الممرضة على الانجذاب .





Acetous خلّي :

مصطلح يشمل المواد التي تعطي طعماً حامضياً شبيهاً بطعم الخل وهو مشتق من المكون الرئيس للخل أو حامض الخليك .

Acetous Fermentation التخمر الخلي :

التخمرات أو الفعاليات الحيوية التي تؤدي إلى إنتاج الخل أو حامض الخل (Acetic acid).

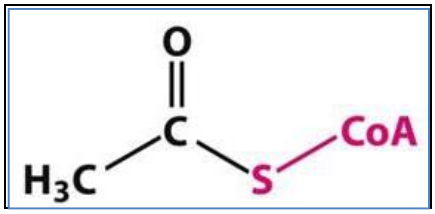
Acetum مشروب خلي :

شراب ناتج عن التخمر الخلي . يطلق ايضاً على الدواء الذي يذاب بمحلول خلي ضعيف وتسميته مشتقة من احتوائه على المركب الرئيس فيه وهو حامض الخليك .

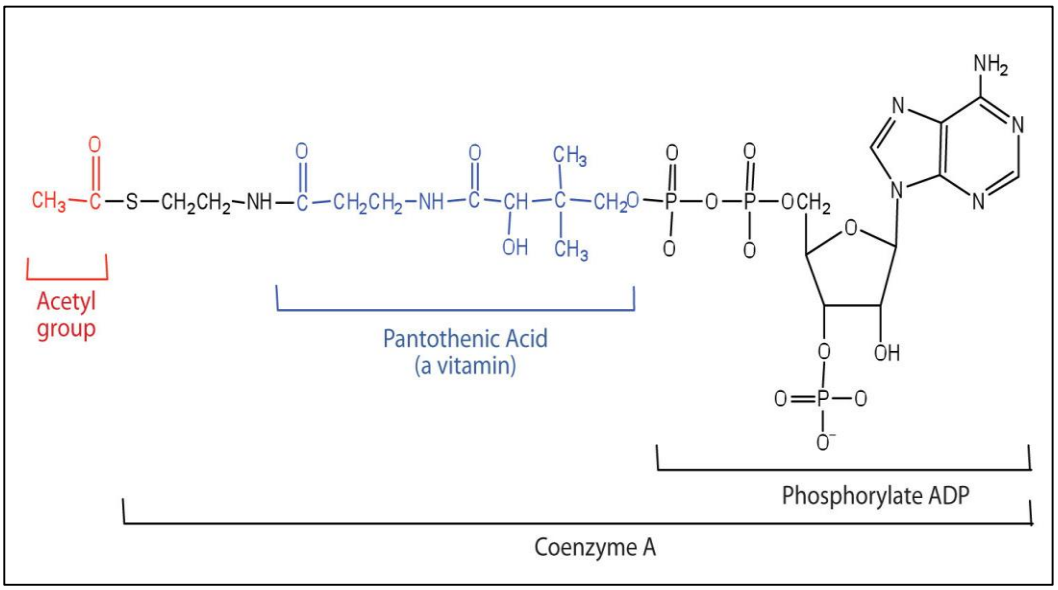
Acetyl CoA :

جزيئة حيوية مهمة صيغته الكيماوية $C_{23}H_{38}N_7O_{17}P_3S$ وله وزن جزيئي يصل الى 809.57 غرام/ مول يستعمل في العديد من التفاعلات الحيوية ، لذلك اطلق عليها مركز الايض Hub Metabolite . ، وتكون بمثابة

مركب وسطي في اكسدة الكربوهيدرات والدهون والبروتينات ، ويكون مهما في عمليات تنفس الاحياء حيث يدخل نواتج تحلل السكريات Glycolysis الى دورة TCA ، ويعد الاساس في تخليق الحوامض الدهنية .



وتمثل جزاءا من Coenzyme A الحاوي على مجموعة الاستيل .



Achromasia :

(انظر Albinism) .

Achromatopsia :

احد اضطرابات الرؤية المستورثة تتصف باعتلال البصر والحساية للضوء نظرا لغياب المخاريط ومستلمات الضوء .

Achromatosis :

(انظر Albinism) .

Achromia:

(انظر Albinism) .

Acid Break ثغرة الحامض :

الحالة التي تحصل في بعض التخمرات اللاهوائية التي تجري لإنتاج المذيبات العضوية حيث تنقسم مراحل إنتاج المذيبات إلى ثلاث مراحل رئيسة ، تتمثل المرحلة الأولى بإنتاج الحوامض مثل حامض الخل والبروبيونيك، ثم المرحلة الثانية يحصل انخفاض شديد بكميات الحوامض ويميل الوسط إلى التعادل حيث تحول الحوامض إلى

مذيبات عضوية متعادلة، ثم المرحلة الثالثة تزداد الحامضية ولكن ببطئ شديد وتطلق ثغرة الحامض أو ثلمة الحامض على المرحلة الثانية.

Acid Proteases البروتيزات الحامضية :

أنزيمات تحلل البروتينات في ظروف حامضية حيث تكون بأوج نشاطها بأرقام هيدروجينية بين 2 – 5 وتثبط عند ارتفاع الأرقام الهيدروجينية مثل 6 وتكون نقطة التعادل الكهربائي لها واطئة وتندر في تركيب سلاسلها البيبدتية الحوامض الأمينية القاعدية وتستعمل في التصنيع الغذائي، ومنها الأنزيمات الشبيه بالببسين وتفرز من قبل *Penicillium* و *Aspergillus* و*Rhizopus*.

ومنها الأنزيمات الشبيهة بالرنين وهي أكثر أهمية في تصنيع الأغذية وتنتج من أحياء عديدة أهمها *Mucor miehei* و *M. pusillus* وتنتج أيضاً من قبل بعض أفراد جنس العصيات البكتيرية *Bacillus*.

Acid Rain المطر الحامضي :

المطر النازل في المناطق الصناعية الذي تكون أرقامه الهيدروجينية أقل من 5.6 حيث يكثر تصاعد الغازات الملوثة مثل ثنائي أوكسيد الكبريت من حرق الكبريت وعند صعود هذه الغازات ترتبط بالماء وتكون حامض الكبريتوز ومثل هذه الأمطار تكون الترسبات الرطبة وتكون مؤذية لأنها تؤدي إلى خفض الأرقام الهيدروجينية والتي عند نزولها إلى التربة تؤدي إلى إطلاق أيونات الألمنيوم بكميات كبيرة تصل إلى مستوى السمية في البيئة، ويمكن أن تعالج هذه الحالة بعزل وتحضير لقاحات من بكتريا الكبريت Sulphur Bacteria لتقوم بتنظيف البيئة واستهلاك ثنائي أوكسيد الكبريت قبل إطلاقه إلى البيئة.

ويمكن أن يمثل المصطلح المواد المترسبة من الجو التي تكون أرقامها الهيدروجينية حوالي 5 التي تؤثر في الأحياء بأنواعها وتسمى هذه الترسبات الجافة.

Acid Resistance مقاومة الحامض :

قابلية الأحياء للعيش في حموضة عالية أي بأرقام هيدروجينية منخفضة ومثل هذه القابلية تكون مفضلة في بعض الصناعات الغذائية خاصة في صناعة الألبان. وأسفرت الدراسات المستفيضة أن السلالات أو الطفرات المقاومة للحموضة قد حُثت صفاتها بتأثير جينات مختلفة أدت إلى تغير المسارات الحيوية لجعل الخلايا متحملة للحموضة Acid Tolerant كما وجد أن العديد من الطفرات المعزولة بالإضافة إلى تحملها أو مقاومتها للحموضة أصبحت مقاومة لكروب او اجهادات أخرى مثل التطرف في درجات الحرارة وعلاقة الأحياء بالأوكسجين، وتجد الأحياء المقاومة للحوامض تطبيقات واسعة خاصة في مجالات التصنيع الغذائي أو في العمليات الإنتاجية للحوامض او في عمليات التعدين الحيوي Biomining.

Acid Shock Proteins (ASPs) بروتينات الصدمة الحامضية :

البروتينات التي تخلفها الخلايا الميكروبية خاصة البكتريا والخمائر عند تعرضها لظروف متطرفة الحموضة وتقوم بمعالجة التدمير الذي ينتج من تعرض الخلايا للحموضة بتحفيز مجموعة الجينات الخاصة لانتاج البروتينات اللازمة (ASP Genes) وتخضع عمليات تخليق هذه البروتينات لعمليات التنظيم التي تكون لها علاقة ببعض الأيونات مثل الحديد.

وتنتج هذه البروتينات في الأحياء المرضية مثل *Salmonella typhimurium* و *Escherichia coli* التي تعتمد عليها في امراضيتها للوصول إلى الأمعاء بعد مرورها من الفم إلى المعدة التي تمثل بيئة حامضية جداً.

Acid Sterilizing Agents العوامل المعقمة الحامضية :

العوامل الحامضية التي يمكن أن تستعمل في عمليات التعقيم وقد تكون حوامض لا عضوية مثل حامض الفسفوريك أو الهيدروكلوريك المركزة كما في استعمال Peracetic Acid (0.2%) أو بعض المواد التي تقلل الشد السطحي Anionic Surfactants، وآلية قتل الخلايا بهذه العوامل يعتمد على حث الظروف الحامضية جداً حيث يمكن أن يصل الرقم الهيدروجيني الى 2، وتكون هذه العوامل المعقمة محددة الاستعمال نظراً لأنها تسبب تآكل الأوعية والأدوات المستعملة.

Acid Stress اجهاد الحامض :

الكرب او الاجهاد الذي يسلط على الخلايا في البيئة الحامضية المحيطة الذي يكون تأثيره متأثراً بعوامل أخرى مثل عمر الخلايا (البكتريا)، وتستطيع بعض الأنواع البكتيريا تحمل مثل هذا الاجهاد باستخدام آليات مختلفة ومثل هذا التحمل يكون عاملاً مهماً من امراضية الأنواع المعوية.

إن تعرض الخلايا لاجهاد البيئة الحامضي يؤدي إلى تحفيز الأنظمة التي تساعد في مقاومة الاجهاد منها حث بعض الأنزيمات التي تساعد في إعادة التعادل للوسط ففي بكتريا *Salmonella typhimurium* وجد أن تعرض الخلايا للصدمة الحامضية Acid Shock يؤدي إلى تكوين 43 بروتين (انظر Acid Shock Proteins)، بالإضافة إلى حث العامل سيكما (σ) الذي يكون مسئولا عن تكوين سبعة بروتينات أخرى وكل هذه البروتينات تساعد في عمليات الإصلاح التي تقوم بها الخلايا للعطوب الذي يحدثها انخفاض الرقم الهيدروجيني لتبقى حية، بالإضافة إلى اشتراك أنظمة أخرى تساعد الخلايا لمقاومة الاجهاد الذي تسببه الحوامض. ومن الأحياء التي تتعرض لهذا الاجهاد بشكل واضح بكتريا *Helicobacter pylori* التي تستوطن المعدة التي تعد محيطا متطرفا في حموضته لذلك فعلت هذه البكتريا إنزيم تحلل اليوريا Urease ليساعدها في البقاء في هذا المحيط .

Acid Tolerance تحمل الحامض :

صفة لبعض الأحياء المجهرية العادية التي تستطيع تحمل الحوامض في البيئات التي تنخفض فيها الأرقام الهيدروجينية الموضحة بعض منها في الجدول الآتي :

	تركيز أيونات الهيدروجين غرام /لتر	درجة الحموضة pH	الأمثلـة
ازدياد			
الحموضة	10^{-1}	1	التراب والمياه البركانية، العصير المعدي.
↑	10^{-2}	2	عصير الليمون.
|	10^{-3}	3	الخل، عصير بعض الفواكه الحمضية.
|	10^{-4}	4	عصير الطماطم، الترب الحمضية.
|	10^{-5}	5	بعض أنواع الأجبان، عصير اللهانة.
|	10^{-6}	6	بعض البقوليات والذرة وأنواع الأسماك.
|			
|			
التعادل	10^{-7}	7	الماء النقي.
|	10^{-8}	8	مياه البحار.
|	10^{-9}	9	الترب القلوية.
|	50^{-10}	10	محاليل الصابون، المحاليل القلوية.
|	10^{-11}	11	المركبات الكيماوية المستعملة لبعض الأغراض.
|	10^{-12}	12	بعض البيئات الخاصة.
|	10^{-13}	13	
|	10^{-14}	14	
↓			
ازدياد			
القلوية			

وعمليات التحمل تتم بمساعدة العديد من الأنظمة الداخلية للخلايا المتحملة، منها تكوين بروتينات متخصصة (انظر Acid Shock Proteins، Acid Stress) تساعد الخلايا في مواجهة وإصلاح التدمير الحاصل من جراء وجود الظروف الحامضية وهذه الاستعدادات تكون عادة آنية وتحدث عند وجود الظروف غير الملائمة على عكس الخلايا المتطبعة للنمو في الظروف الحامضية (انظر Acidophiles).

الملوثات الحامضية Acidifaciens :

الخمائر وبصورة خاصة *Saccharomyces acidifaciens* var. *acidifaciens* التي تؤدي إلى تخمرات بعد الحصول على الكحول اذ تقوم بإنتاج الحامض اعتماداً على بقايا السكريات الموجودة في الوسط الذي أنتج فيه الكحول (انظر After Fermentation) .

Acidification التحميض :

عملية إنتاج الحوامض من المواد الأولية وخاصة السكريات فمثلاً في الحليب يحول اللاكتوز إلى حامض اللبن بواسطة بكتريا حامض اللبن مؤدية إلى خفض الأرقام الهيدروجينية وتخثير أو ترسيب بروتينات الحليب. وبصورة عامة فإن حصول عملية التحميض تؤدي إلى جعل التخمرات من النوع المحمية (انظر Protected Fermentations).

Acidification Power قدرة التحميض :

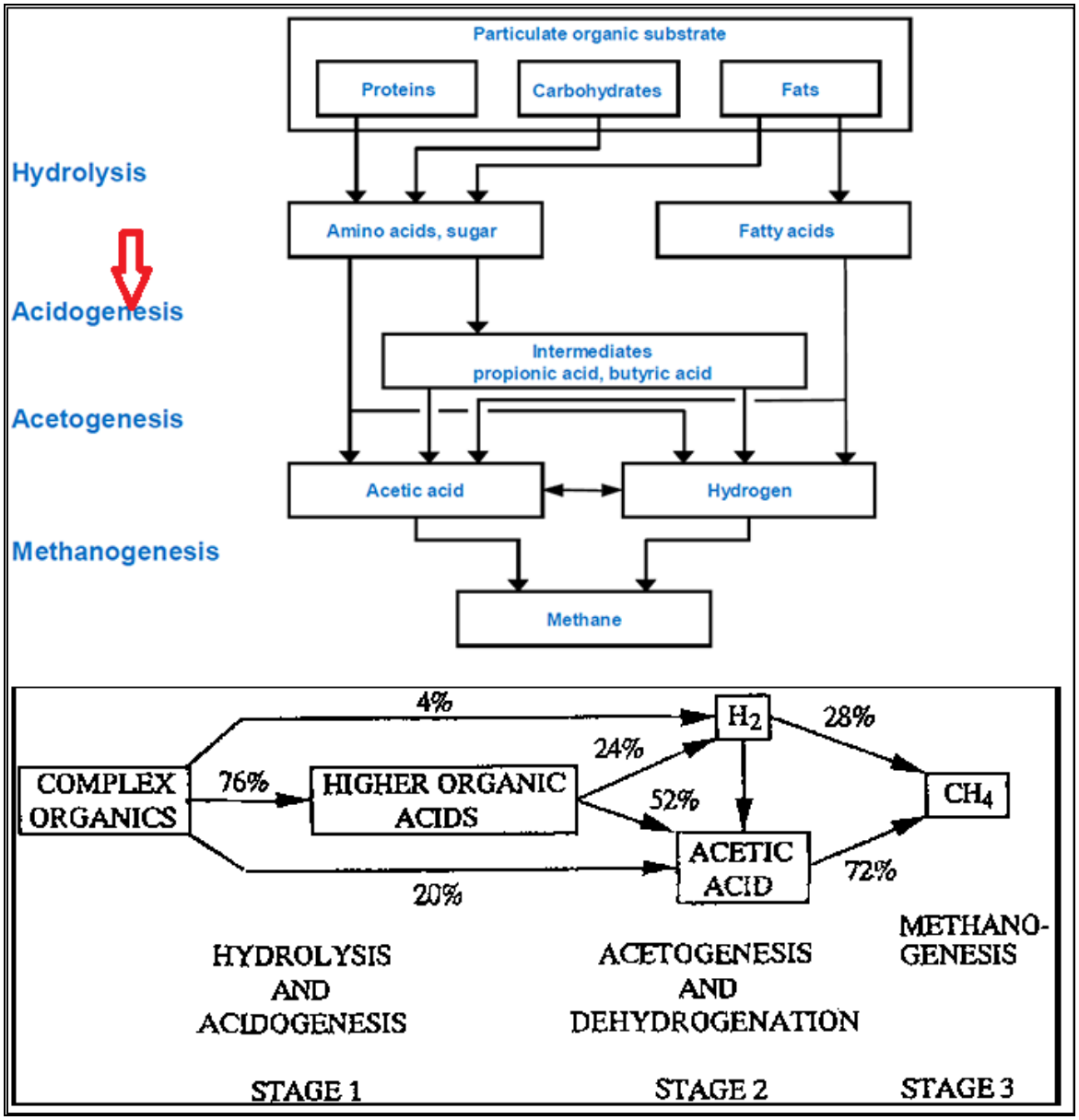
عملية تحميض الوسط المحيط بالخلايا استجابة لتغير الوسط الغذائي كما يحدث في بعض الخمائر عند إضافة مصادر الكاربون حيث تقوم بنقله وإخراج البروتونات حيث تصل الأرقام الهيدروجينية إلى 1.5 وتستفاد عمليات التقنية من هذه الظاهرة لتثبيط الأحياء الأخرى كما أن عمليات تدفق البروتونات تفيد في التمييز بين الحيوية Vitality والعيوشية Viability للخلايا أي تحديد النشاط الفسلجي وليس القابلية على التكاثر للخلايا.

Acidogenic Processes عمليات توليد الحوامض :

العمليات التخمرية التي تؤدي إلى إنتاج الحوامض العضوية تحت الظروف الهوائية أو اللاهوائية ومنها إنتاج حامض الخل تحت الظروف الهوائية أو توليد الحوامض الدهنية المتطايرة وغيرها من الحوامض العضوية كما يحصل عند توليد الميثان .

Acidogens مولدات الحموضة :

الاحياء المولدة للحوامض العضوية عادة ، مثل انتاج الحوامض العضوية من السكريات القابلة للتخمر وغيرها من المركبات ، وهي تشكل جزءا رئيسا من الفلورا المولدة للميثان ، كما في التفاعلات الاتية :



Acidolin :

احد البكتريوسينات المنتجة من البكتريا *Lactobacillus acidophilus* ، يؤثر في الممرضات المعوية Enteropathogens وكذلك البكتريا المكونة للسبورات وبعض الفيروسات . له وزن جزيئي واطيء ، وتركيبه الدقيق غير معروف ولم يدرج لحد الان في قواعد البيانات الخاصة مثل PubChem .

Acidolysis التحلل الحامضي :

احدى تأثيرات الاحياء المجهرية في الخامات المعدنية ويمكن ان يكون ضمن التحليل ألحامضي او تحليل المعقدات Complexolysis او إجراء تفاعلات الأكسدة والاختزال Redoxylysis المؤدية الى تفكيك الخامات ، وعليه فان الأحياء يمكن ان تحرك المعادن بواسطة تكوين حوامض عضوية ولاعضوية او تفاعلات أكسدة واختزال او إفراز مواد لتكوين معقدات مع العناصر .

ولكون أكثر المعادن توجد في الطبيعة على شكل مركبات للكبريت لذلك فان اكثر الاحياء التي تتعامل مع الخامات تمتلك خاصية التعامل مع الكبريت ومركباته . واهم الحوامض المتكونة في مناطق التعدين هو حامض الكبريتيك الذي يتكون بواسطة الأحياء المؤكسدة للكبريت مثل عصيات الكبريت Thiobacilli . وهناك عدد اخر من الحوامض العضوية التي تشارك في التحلل ألحامضي والتي تنتج من قبل البكتريا والفطريات وتكون المعقدات مثل الاوكزالات ، والسترات وغيرها التي ترتبط بالمعادن .

Acidometer مقياس الحامض :

جهاز أو وسيلة لقياس كميات الحامض المتكونة أثناء التخمرات الحيوية.

Acidophiles الأحياء المحبة للحموضة :

الأحياء التي تعيش في البيئات الحامضية التي يكثر فيها بشكل أساسي حامض الكبريتيك الذي ينتج من أكسدة مركبات الكبريت الموجودة في الطبيعة مثل H_2S , FeS وتنتشر بشكل خاص في المناطق البركانية الحارة والبحار وقد حدثت بعض التغيرات على الخلايا التي أدت إلى جعلها متحملة للحموضة ، وهذه التغيرات قد تؤدي إلى جعل الخلايا معتمدة على وجود الظروف الحامضية ، والتغيرات تحدث في الجدران الخلوية للخلايا التي تصبح صلدة جداً مما تساعد الخلايا من مهاجمة مركبات الكبريت الحامضية، وتطال التغيرات الأغشية الخلوية التي أصبحت تراكيبها معتمدة على وجود تراكيز عالية من أيونات الهيدروجين والتي تتداعى عند انخفاض الأيونات الأخيرة، وتكون الحوامض الدهنية في الأغشية مرتبطة بأواصر استرية بالإضافة إلى احتوائها على أنواع غير عادية التي تعطيها ثبوت أكثر.

ومن الجدير بالذكر أن داخل الخلايا المحبة للحموضة يكون متعادلاً أو قريباً من التعادل وعليه فإن المكونات الخلوية الداخلية مثل ATP, RNA, DNA وغيرها الحساسة للحموضة تكون حمايتها مناطة بالحدود الخارجية للخلية التي تقوم بدفع أيونات الهيدروجين بعيداً عن داخل الخلية ويساعدها في ذلك بعض الأنزيمات التي تعمل بأرقام هيدروجينية واطئة تقع في منطقة الفسحة المحيطة Periplasm والتي تتعاون مع الأغشية الخلوية للحفاظ على تدرج أيونات الهيدروجين عبر الأغشية الخلوية اللازمة لعمليات إنتاج الطاقة. ومن امثاتها Thiobacillus *prosperus, T. acidophilus, T. organovorus,* Acetobacter *aceti* ومن حقيقيات النواة *Mucor racemosus*

Acidophilicity محبة الحموضة :

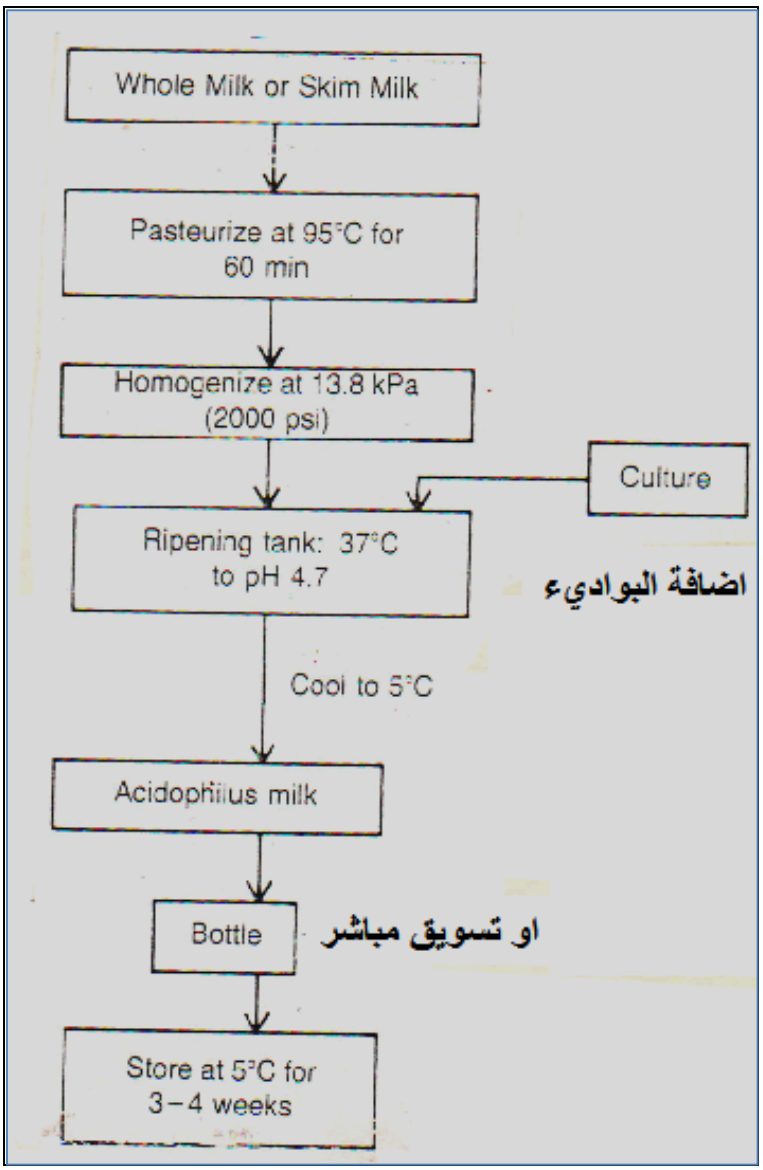
صفة للعديد من الاحياء التي تعيش في حموضة مرتفعة وارقام هيدروجينية منخفضة ، وتعتمد الصفة على تركيب ووظائف الاغشية الخلوية ونضوحيتها للأشكال غير المفككة للحامض ، وقد وجد ان بكتريا حامض اللاكتيك تحوي اغشيتها على أنماط معينة من الحوامض الدهنية وكذلك جدرانها التي تحوي مركبات ثابتة بالحموضة ، فضلا عن تطوير الاحياء المحبة للحموضة الاخرى لآليات تمكنها التخلص من الايونات داخل السايتوبلازم والحفاظ على الرقم الهيدروجيني الداخلي قريبا من التعادل (انظر Acidophiles) .

: Acidophilin

احد البكتريوسينات التي تنتج من قبل بعض سلالات *Lactobacillus acidophilus* ، والمدروس منه Acidophilin 801 ، البكتريوسين واطيء الوزن الجزيئي اذ يصل وزنه الى 6.5 كيلودالتون ، ويقاوم الحرارة . وفي السلالات المنتجة وجد ان من مواد الايض الاولي وينتج في الطور التزايدي Log Phase ويقل بعد ذلك .

Acidophilus Milk االحليب الاسيدوفيلي :

من منتوجات الألبان العلاجية يحضر ببادئ *Lactobacillus acidophilus* ويستعمل للاضطرابات التي تعقب العلاج بالمضادات الحيوية ، وتستطيع الأحياء المستعملة استيطان الأمعاء ويمكن عند ذلك السيطرة على الأحياء الممرضة بالحموضة التي تنتجها هذه البكتريا وكذلك بالبكتريوسينات التي تنتجها . والبوادئ المستعملة بطيئة النمو والتخمر وتحتاج العمليات العلاجية وجود البكتريا بأعداد حية عالية تصل إلى 5×10^8 خلية / مللتر، ويمكن أن تستعمل البكتريا المذكورة أعلاه مع أحياء أخرى مثل *Bifidobacterium* وكذلك يمكن استعمالها مع أحياء أخرى منتجة للنكهة، ويوضح الشكل التالي الخطوات الأساسية لإنتاج الحليب الحامضي.



Acidosis :

زيادة الحموضة في سوائل الجسم او الانسجة ، وهي حالة غير طبيعية تنتج من تراكم الحوامض وزيادة ايونات الهيدروجين التي يصل فيها التركيز الى حوالي 40 نانومول / لتر والرقم الهيدروجيني pH اقل من 7.4 ، او من استنزاف القلويات مثل البيكربونات ، ويكون ذلك مرافقا للإصابة بداء السكري كما في حالة Ketoacidosis او نتيجة لأمراض الرئة او امراض الكلى ويمكن ان تحصل في الاجنة داخل الرحم اذ ينخفض الرقم الهيدروجيني الى حوالي (7.2) .

ويوجد نوعان هما Metabolic Acidosis و Respiratory Acidosis الناتجة من تراكم ثنائي اوكسيد الكاربون ، وفي الحالات الشديدة تحصل حركات عضلية

غير ارادية وأعراض اخرى تؤدي الى الاغماء.

Acidostability الصمود للحموضة :

ثبوت الاحياء المجهرية وخاصة البكتريا لانخفاض الارقام الهيدروجينية وارتفاع الحموضة ويحدث خفض للرقم الهيدروجيني أثناء عمليات الخزن بدرجة حرارة الثلاجة أي حصول تحميض متأخر (انظر Post-acidification) . ومثل هذه الأرقام الهيدروجينية تؤثر في عيوشية الاحياء وخاصة العلاجية ومحبة الحامض Acidophilicity والثبوت في الحامض Acidostability تعتمد على وظائف الاغشية الخلوية ونضوحيتها للأشكال غير المفككة للحامض ، وقد وجد ان بكتريا حامض اللاكتيك تحوي اغشيتها على أنماط معينة من الحوامض الدهنية وكذلك جدرانها التي تحوي مركبات ثابتة بالحموضة . وانخفاض الحموضة في المنتجات له تاثيرات ايجابية منها تحسين الطعم وزيادة قبوله من قبل بعض المستهلكين ، كما انها تبعد انواع عديدة من الملوثات وخاصة الاحياء الممرضة .

Acidulants المحمضات :

حوامض عضوية مثل حامض الليمون (Citric Acid) التي تضاف إلى المواد الغذائية للحصول على طعم حاد نوعاً ما، والنهكة المرغوبة وفكرة تحسين صفات الأغذية من حيث الطعم والنكهة تكون ثانوية من غرض إضافة المحمضات والأساس هو استعمالها كمواد حافظة.

ومن الحوامض المستعملة لهذه الأغراض بالإضافة إلى حامض الليمون حامض الماليك Malic Acid الذي ينتج من الفطر *Aspergillus flavus* وكذلك حامض Itaconic Acid المنتج من الفطر *A. terreus* وحامض Gluconic Acid المنتج من الفطر *A. niger* وحامض الفيورماريك Fumaric المنتج من جنس *Rhizopus*.

Acquired Hemophilia :

اضطراب نزفي يصيب الاناث والذكور ، يحدث نتيجة تكوين الجسم اجسام مضادة ضد Factor VIII بشكل خاص ، وترتبط الحالة في بعض الاحيان بالحمل او اضطرابات المناعة والسرطان وتفاعلات الحساسية واستعمال بعض الادوية .

Acquired Immune Deficiency Syndrome :

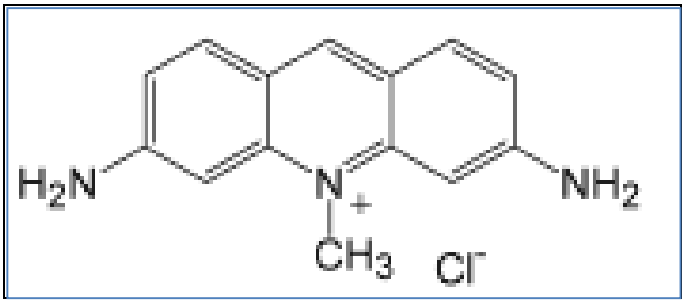
(انظر Immune Deficiency Diseases) .

: Acquired Immunity

المناعة المكتسبة او المتخصصة تحفز بمستضدات خاصة وتزداد فاعليتها عند التعرض المستمر للمستضدات ويطلق عليها بالمناعة الفعالة أيضا Active Immunity (Adaptive Immunity) .

Acriflavine :

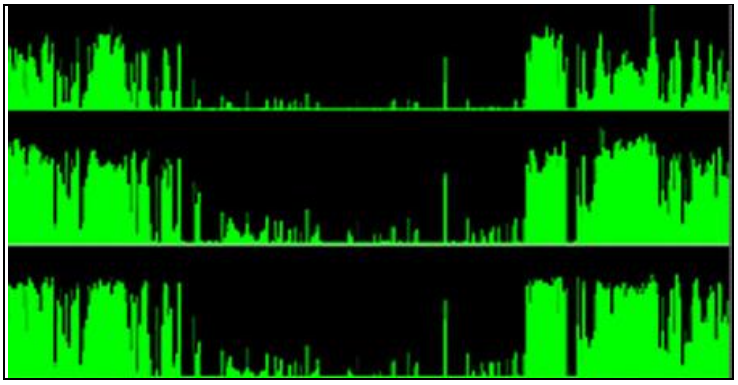
صبغة برتقالية - حمراء مشتقة من Acridine تستعمل كمادة مطهرة سطحية ، لها الصيغة الكيماوية $C_{14}H_{14}N_3Cl$ يمكن ان تنتج من مثيلة Proflavine . تستعمل مختبريا في تشخيص السلالات الضارية من البكتريا مثل *Escherichia coli* .



Actigraphy :

طريقة لتسجيل دورات الراحة والفعالية للإنسان باستعمال وحدات Actigraph Units ، تستعمل لتسجيل عدد من المؤشرات مثل النوم والحركة او غيرها من الفعاليات

والنتائج يمكن ان تقرأ فيما بعد بواسطة الحاسوب.



Actin Cytoskeleton تركيب الهيكل الخلوي :

جزء من تركيب الهيكل الخلوي للخلايا حقيقية النواة مثل خلية الخميرة او غيرها من الخلايا المجهرية ، وفي الخميرة وعند تغير التركيب يتأثر الشكل الخارجي للخلايا ويمكن ان يستعمل كدليل لبعض المؤشرات الحيوية المؤثرة والذي يكون له دور في انتخاب أو تحديد مكان تكون البراعم في خميرة *Saccharomyces cerevisiae* وتوجد منه أنواع مثل F–Actin, G-Actin .

Actinobacteria :

مجموعة من البكتريا تضم Actinomycetes وهي وحدة تصنيف الشعبة تتكون من بكتريا موجبة لصبغة كرام لا هوائية غير متحركة والبعض منها يشبه الفطريات اذ تكون أجسامها مكونة من خيوط تنتج الكونيديا Conidia ، وتضم بكتريا أجناس الصنف Actinomyces التي تسبب أمراض للإنسان والحيوان وكذلك تضم أجناس *Streptomyces* التي تستعمل لإنتاج معظم المضادات الحيوية.

Actinomyces :

جنس يعود إلى رتبة Actinomycetales، تستجيب لصبغة كرام وتكون بشكل عصيات أو خيوط متفرعة في أغلب الأحيان، وعادة غير متحركة وغير مكونة للسبورات وأغلب الأنواع التابعة لها لا هوائية أو محبة لتهوية قليلة (Microaerophiles) وبذلك فهي تعتمد على مسارات التخمير كمصادر للطاقة، ومن الناحية الفسلجية فالمجموعة تقع ضمن Chemoorganoheterotroph التي تخمر السكريات ، وتوجد متطفلة على الحيوانات ذات الدم الدافئ لأن الحرارة المثلى لنموها 37°م والنوع الممثل لها *Actinomyces bovis*.

Actinomycetales رتبة الاكينوماستيات :

مجموعة من الأحياء تقع بين الفطريات والبكتريا من حيث الصفات اذ تشارك الأولى بتكوين السبورات اللاجنسية (Conidia) وتكوين الهايفات والمايسليوم (في بعض الأجناس) وتشارك البكتريا في صفات أخرى منها أنها موجبة لصبغة كرام . والأحياء بدائية النواة وأغلبها هوائي المعيشية، غير متحركة، تقطن التربة عادة والمياه. البعض تكون متعايشة مع النباتات، وأخرى تكون ممرضة للإنسان والحيوان مثل *Corynebacterium* و *Mycobacterium*، وتضم بالإضافة إلى الأجناس المذكورة بعض الأجناس ذات الأهمية الصناعية الكبيرة مثل *Streptomyces* و *Arthrobacter* وبعض انواع Corynebacteria .

Actins البروتينات الشعاعية :

بروتينات منفصلة توجد في أنسجة العضلات ، وفي هياكل الخمائر تتكون من تراكيب خيطية تساعد الخلايا بالقيام بفعالياتها الحيوية مثل سحب الكروموسومات بعد إنتهاء عملية الانقسام.

Actionphages عاثيات الاكتينو مايسيتات :

فيروسات تقوم بمهاجمة وتحليل الأحياء التابعة لمجموعة الاكينوماتسيات وتمثل عقبة كبيرة من عمليات إنتاج المضادات الحيوية التي تضطلع هذه المجموعة من الأحياء بقسط كبير منها، وتكثر العاثيات في التربة وتقوم العاثيات بتحليل الخلايا الفتية بشكل خاص.

Activase :

الاسم التجاري للـ Alteplase وهو tPA الذي يساعد في تكسير الجلطات الدموية والبروتين يصنع بتقنيات DNA المتأشب اي انه من منتجات الهندسة الوراثية (انظرThrombolytic Therapy) .

Activated Sludge الحمأة المنشطة :

إحدى الطرق معاملة الفضلات التي تضطلع التقنية الحيوية بالقسط الأكبر في حلها، وطريقة الحمأة المنشطة تستعمل بشكل خاص لمعاملة الفضلات البشرية مثل فضلات المجاري وتهدف إلى أكسدة المواد العضوية فيها تحت الظروف الهوائية.

وتستعمل الطريقة لمعالجة الكم الكبير من الفضلات الذي لا تجدي معه المعاملات المعتمدة على الترشيح، وتتضمن كخطوة أولى إزالة الأجزاء الكبيرة والصلبة ليبقى الجزء السائل أو البيئة المائية التي تضاف لها الأحياء المجهرية الهوائية ومن أهمها البكتريات *Pseudomonas* ، *Moraxella* ، و*Flavobacterium* و *Achromobacter* وربما أجناس أخرى على شكل لبد طافية ويضخ إليها الهواء او الأوكسجين النقي مع التقليب الشديد.

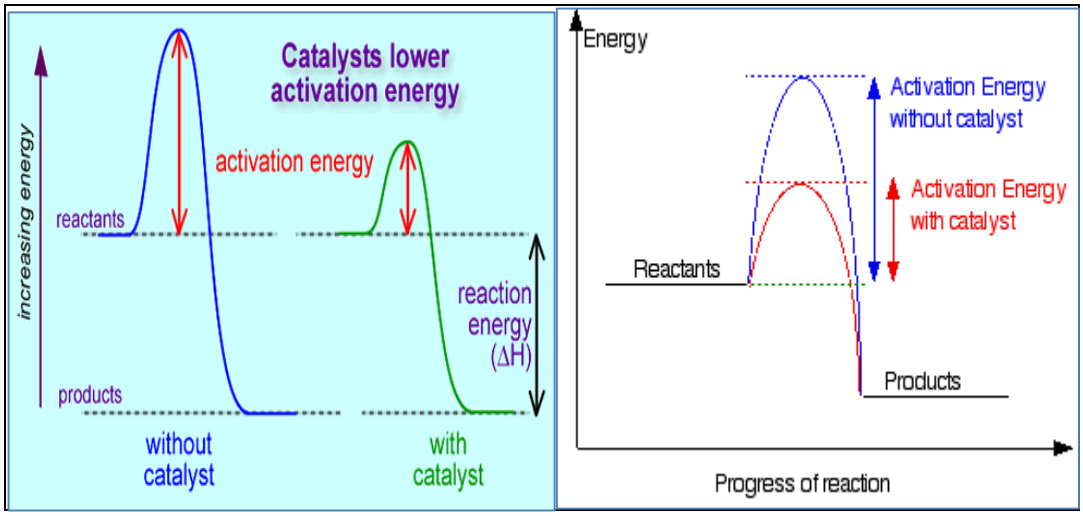
وبعد قيام الأحياء المجهرية بدورها في أكسدة المواد يؤخذ الرائق ليستعمل في أغراض خاصة أو يترك إلى النهر، أما المترسب من العملية فيمكن أن يحرق أو يجفف ليستعمل كمخصبات للتربة، ويستعمل جزء منه كلقاح لوجبة جديدة.

ويعتمد نجاح عمليات الحمأة المنشطة على الدراسة المتأنية والمفصلة عن نوعية الفضلات المراد معاملتها لاختيار الأحياء التي ستقوم بالمهامة . يمكن أن تستعمل الطريقة لمعاملة فضلات المصانع أيضاً وعندها يجب أن يحور اللقاح المستعمل ليحوي على أحياء يمكن أن تتعامل مع مركبات الكبريت والنتروجين والحديد مثل استخدام أجناس من البكتريا *Ferrobacillus*, *Nitrobacter*, *Nitrosomonas*، وتشير الدراسات المستفيضة أيضاُ عن تحديد أعداد الأحياء (حجم اللقاح) اللازم استعماله وليس أنواعها فقط.

ومن التحسينات التي أجريت على معاملة الفضلات بطريقة الحمأة المنشطة التي استعملت لأول مرة عام 1914 هو استخدام الأوكسجين النقي بدلاً من الهواء لغرض زيادة تركيز أعداد الأحياء المجهرية في الوحدة الحجمية لزيادة كفاءة عملية الأكسدة، وكذلك تم تصميم مضخات خاصة للعملية مثل Deep – shaft Bioreactor الذي يتم فيه الخلط بضخ الهواء .

Activation Energy طاقة التنشيط :

الطاقة اللازم تزويدها للمواد المتفاعلة كي تبدأ بالتفاعل والتحول إلى النواتج وتكون كبيرة جداً في الأنظمة البيئية غير الحيوية ، غير أن هذه الطاقة تقل إلى أدنى حد ممكن بواسطة العوامل المساعدة الحيوية وهي الأنزيمات اذ يمكن أن تتم التفاعلات بظروف معتدلة ولذلك تفضل التفاعلات الحيوية لإنتاج المواد على التفاعلات الكيماوية في كثير من المجالات.



Active Biological Contaminant الاحتواء البايولوجي :

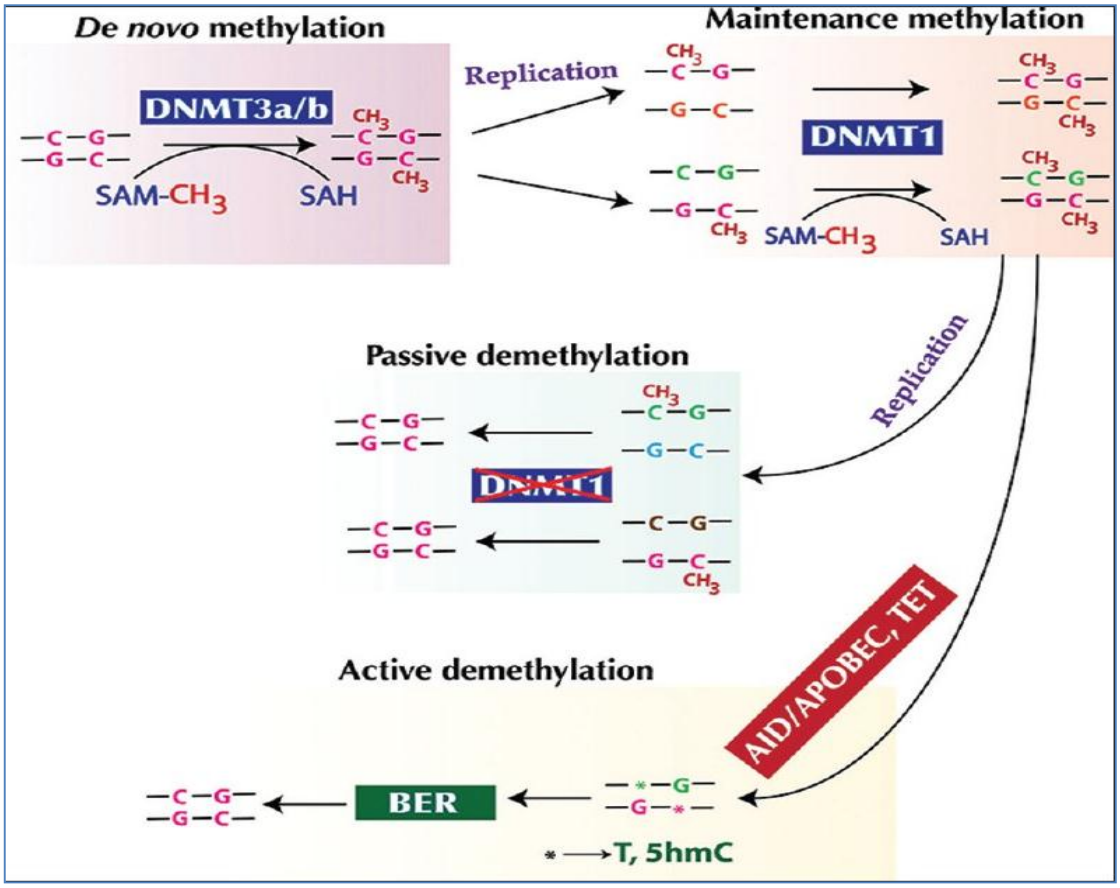
انظمة تستعمل للسيطرة على بقاء او موت الاحياء مثل البكتريا المهندسة وراثيا ، منها استعمال Killer Genes مثل Porin-Inducing Proteins او السيطرة على دوائر التنظيم او التعبير عن الجينات القاتلة استجابة للظروف الخارجية او الاشارات البيئية . ولذلك وحتى الاحياء العلاجية تهندس لانتاج المواد او تحفيز الجسم لبعض الانترلوكينات تحت ظروف خاصة . وتعتمد هذه السيطرة في اغلب الاحيان على ادخال بلازميدات تحوي على جينات يمكن ان تؤدي مهامتها تحت ظروف خاصة أي تكون من النوع المستحث . وكذلك تستعمل مثل هذه الانظمة في عمليات معالجة البيئة Bioremediations لتوجيه العمليات بالشكل الصحيح من استغلال عمليات الحث والتثبيط للجينات المعنية ، وبذا يمكن السيطرة على منع انسياب وانتشار الجينات الغريبة في البيئة .

Active Bud البرعم النشط :

نوع خاص من البراعم (انظر Budding) ويشبه البراعم الخضرية ولكن يقوم بتكوين السبورات الكيسية بعد الالتحام مع برعم أخر مشابه له مشتق من خلية الخميرة نفسها أو من خلية خميرة أخرى وتوجد هذه في جنس *Lipomyces* التي تقوم بتخليق وتجميع الدهون.

Active Demethylation ازالة المثيلة النشطة :

ازالة مجموعة المثيل من DNA والعملية قد تكون غير مباشرة اي حالة عدم مثيلة الاشرطة الجديدة التي تحصل بعد عدة دورات وغياب عمليات ادامة المثيلة . وتحصل ازالة المثيل من 5mC نتيجة لغياب انزيمات المثيلة او ضعف فعالياتها .

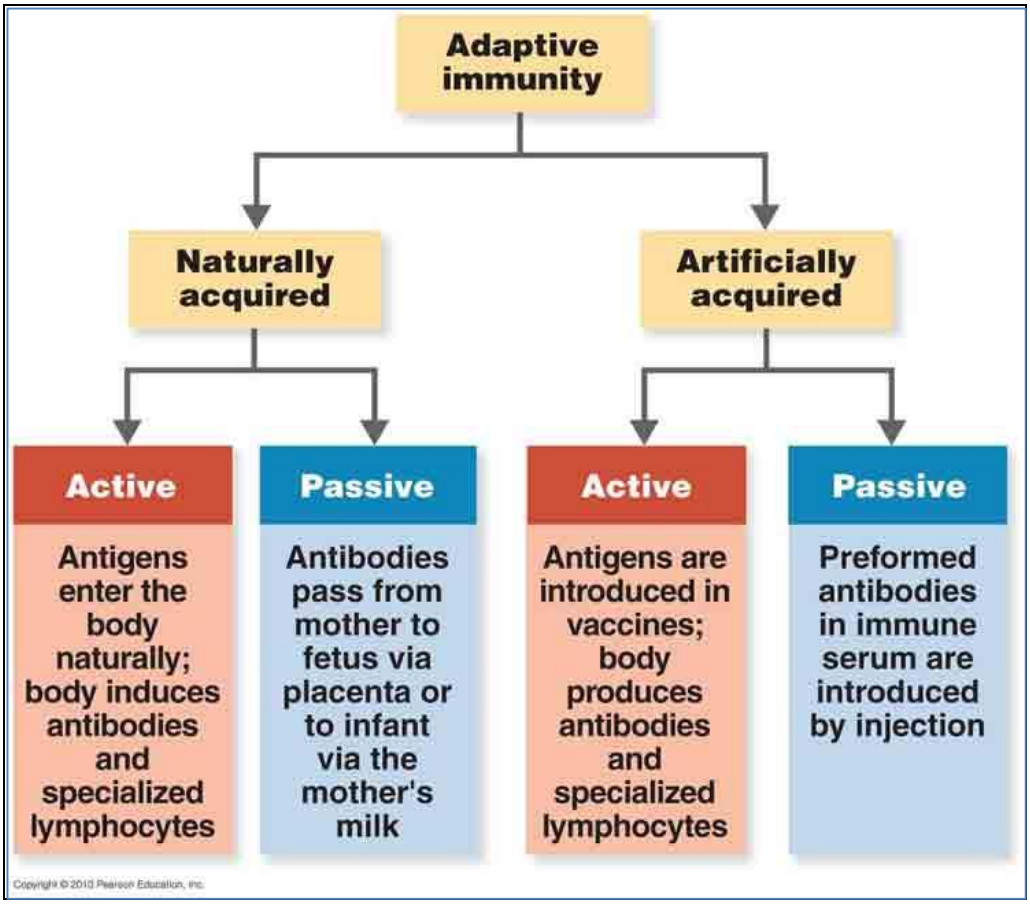


Active Dry Yeast (ADY) خميرة الخبز الجافة :

أحد الأشكال التي تحضر بها خميرة الخبز بعد الانتهاء من تحضير كتلتها الحيوية والخميرة الجافة تكون ناجحة لأنها لا تفقد الكثير من حيويتها عند التجفيف ولو أن عيوشيتها (Viability) تنخفض قليلاً وقد تفقد حيويتها وكل هذا يعتمد على ظروف التجفيف، وفي جميع الأحوال تأتي الخميرة الجافة بالدرجة الثانية لمستحضر الخميرة المضغوطة (انظر Baker's Yeast).

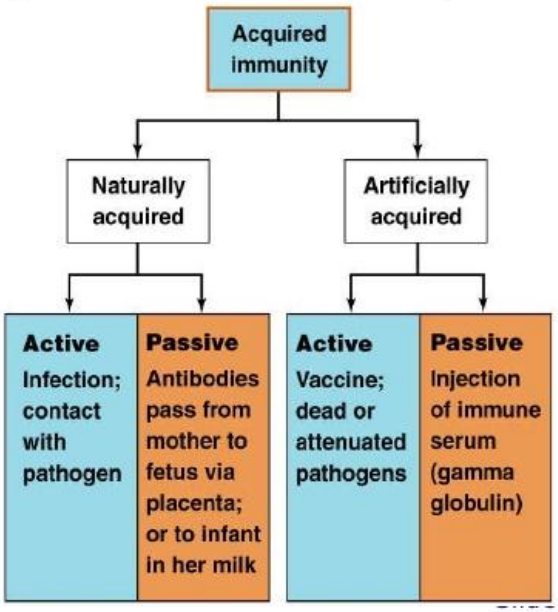
Active Immunity المناعة الفعالة :

مناعة الأجسام ومقاومتها للأمراض الناتجة من تحفيز الجسم لتكوين الأجسام المضادة أو مكونات الجهاز المناعي الأخرى سواء نتيجة للإصابة بالأمراض أو التلقيح الوقائي (Vaccination) المتعمد وعادة تكون في النوع الطويل الأمد، ويمكن ان تكون من النوع الخلطي او المناعة التي تتوسطها الخلايا ، وتمثل هذه الاستجابة مجالاً واسعاً للتقنيات الحيوية المتعلقة بالجوانب الطبية.



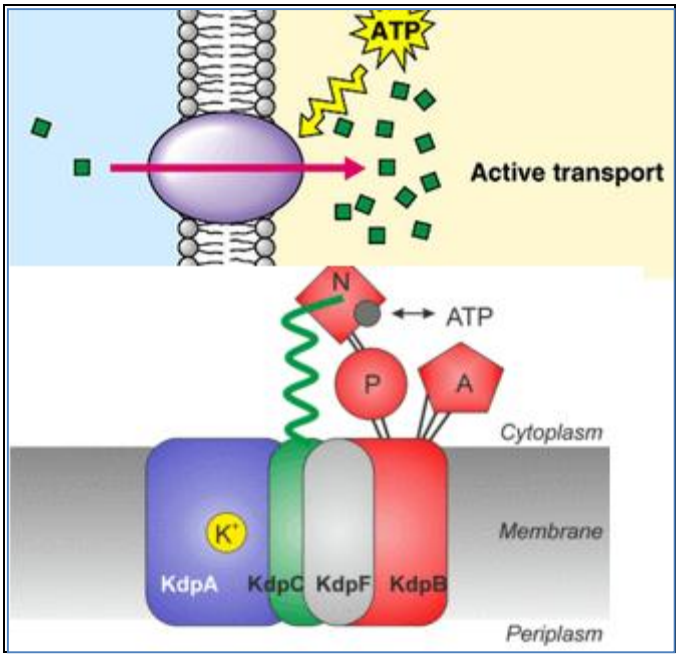
Active and Passive Immunity/Vaccines

- B cells encounter antigens and produce antibodies
- Active immunity can be naturally or artificially acquired



Active Transport النقل الفعال :

طريقة نقل تطلق على نقل المواد الغذائية وغيرها إلى داخل او الخارج الخلايا الذي يتم باستعمال الطاقة ويكون غالباً ضد تجاه تركيز المواد عبر الأغشية الحيوية، ويتم تزويد الطاقة لعملية النقل بواسطة القوة الدافعة للبروتون (انظر Proton Motive Force) للمواد المشحونة وغير المشحونة عبر الأغشية الحيوية أو الخلوية، ويمكن أن تزود الطاقة لعملية النقل من تحلل ATP بواسطة ATPase المرتبط بالأغشية، فمثلاً في بكتريا *Escherichia coli* تنقل الأيونات المشحونة للبوتاسيوم بنظام Kdp الذي يحوي على نظام خاص K^+– ATPase وهي مضخات البوتاسيوم فيحدث عند هذه المضخات تحليل للـ ATP مؤدياً إلى قبط أو إدخال أيونات البوتاسيوم K^+ ضد اتجاه التركيز. (انظر Bioenergetics).



Active Viremia :

(انظر Viremia) .

Activity Test فحص الفعالية :

فحص يجرى على اللقاحات أو نواتج الكتلة الحيوية المراد استعمالها لأغراض خاصة تعتمد على فعالياتها الحيوية مثل خميرة الخبز أو لقاحات الألبان لتحديد فعالياتها الحيوية وصلاحية استعمالها.

وفي حالة خميرة الخبز تهيأ مستلزمات الفحص وتخلط الخميرة بنسبة محددة ومعروفة خاضعة لمستوى استخدامها العام فيما بعد مثل استعمالها بنسبة 1-2% من الطحين وخلطها جيداً بنسب محددة من الماء ثم حضنها بدرجة حرارة معينة (30° م مثلاً) ثم حساب الوقت لنفش العجين (تكوين الغاز الذي يعد دليلاً على فعالية الخميرة).

أما في حالة بوادئ الألبان فيتخذ مؤشراً آخر كدليل وهو كمية الحامض المنتجة من الحليب . ففي البداية يخفف البادئ إلى 1 : 10 باستعمال Ringer Solution بقوة 3\4 ثم يضاف البادئ المخفف بنسبة 1 مللتر إلى 10 مللتر من الحليب المعد في أنبوبة اختبار ويحضن الحليب الملقح في درجة الحاضنة بدرجة حرارة 42° لمدة أربع

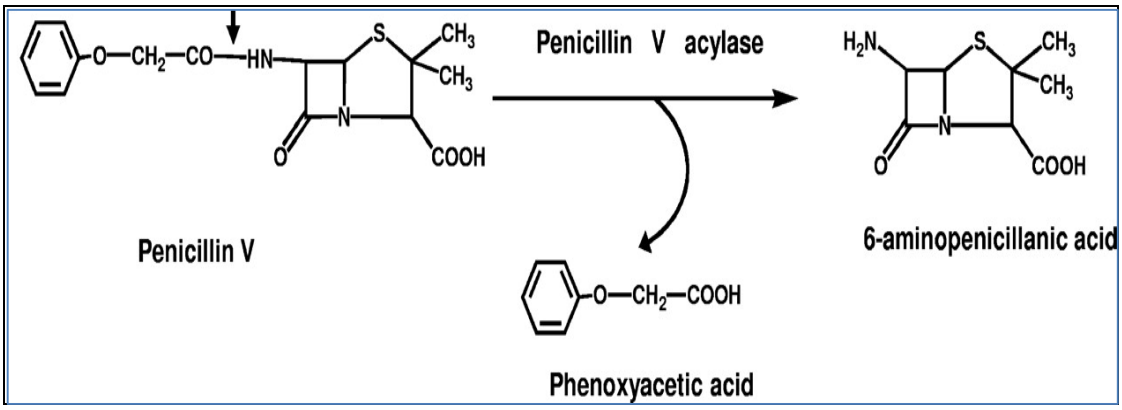
ساعات (مع مراعاة كل الظروف مثل حرارة الحليب المستعمل ويفضل أن لا يكون في الثلاجة وإنما على الأقل يكون بدرجة حرارة الغرفة أو بدرجة حرارة الحضن التي سيوضع فيها)، واللقاح النشط بعد هذه المدة يجب أن تكون الحموضة التي ينتجها 0.85 – 0.9% حامض اللبن وكل لقاح لا يصل إلى هذه الدرجة من الحموضة يجب أن يستبعد من العمليات التصنيعية.

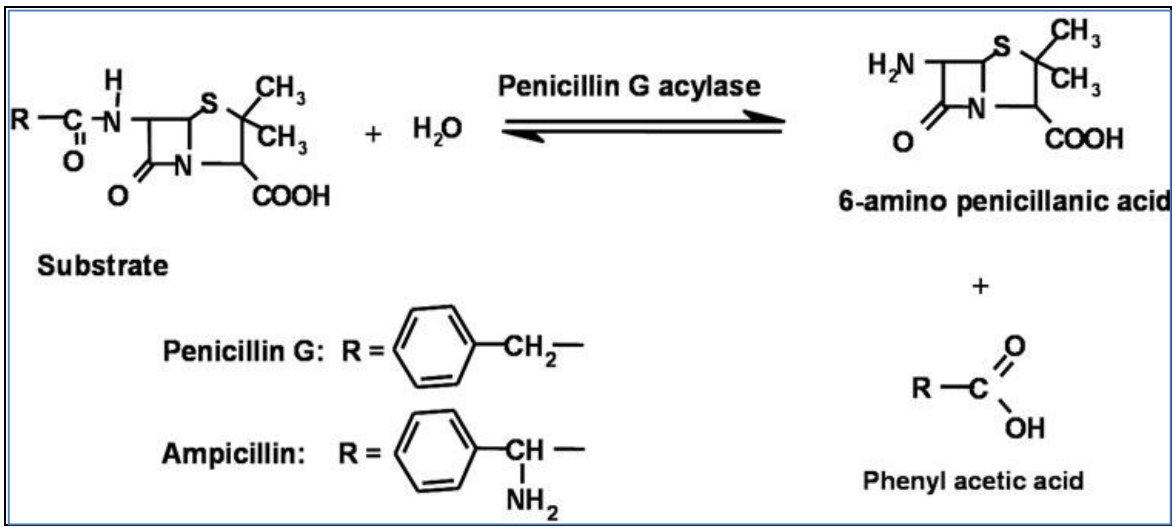
Acute Food Allergy حساسية غذائية حادة :

حساسية سريعة الحدوث بعد تناول الغذاء المسبب للحساسية اي انها من النوع الأول من الحساسية (انظر أنواع الحساسية Hypersensitivity Types) وتمتاز بحدوث الشرى وتشنج قصبي وربما حدوث الصدمة (انظر صدمة مناعية Anaphylactic Shock) ويمكن ان تحدد بالفحوص السريرية وبعض الأحيان تتداخل مع أعراض الحساسية المزمنة (انظر حساسية غذائية مزمنة Chronic Food Allergy) . وتستدعي الحالة الى المعالجة السريعة والإسعافات الآنية (انظر إسعافات سريعة للحساسية Allergic Emergencies) .

Acylase :

الأسم المرادف للأنزيم Penicillin Amidase (EC 3.5.1.11) وهو من الأنزيمات المهمة للأغراض التجارية، اذ يقوم بتحويل البنسلين إلى 6- aminopenicillanate الذي يستعمل كمادة أولية لإنتاج العديد من بدائل البنسلين الجديدة للاستخدامات السريرية وذلك لأن العديد من الأحياء أصبحت مقاومة للبنسلين التقليدي، وينتج الأنزيم على نطاق واسع من *Escherichia coli* (انظر Penicillin Amidase).





Adaptation التطبع :

الاستجابة للظروف المحيطة على الصعيد التركيبي والوظيفي والتغيرات الحاصلة للأحياء . من أكثر الأحياء التي يظهر فيها التطبع هي الخلايا البكترية فقد يكون التطبع آني نتيجة لتغير الظروف الخارجية أو دائمي ويحدث على مدى واسع من الزمن من خلال التطور ومبدأ البقاء للأصلح.

وتعتمد الاستجابة للظروف المحيطة على نوعية العامل الذي يحصل فيه التطرف وعلى الخلايا المواجهة ، ولكل نوع من الخلايا وسائلها الخاصة في مواجهة تطرف الظروف البيئية.

وبشكل عام يمكن أن يؤدي التطرف إلى تغيير تركيب الخلايا ففي المرحلة الأولى والتي يطلق عليها مرحلة قبل الصدمة Pre – shock يتم كبح تخليق أنواع خاصة من البروتينات ثم يتبعها عمليات حث وتخليق بروتينات لمواجهة الموقف، وهذا يعني أن الخلايا تحوي على جينات للطوارئ يمكن أن تكبح أو تفعل اعتماداً على الظروف المحيطة.

ففي حالة تطرف الحموضة والأرقام الهيدروجينية تقوم الخلايا بتخليق العديد من البروتينات اللازمة لمعالجة التدمير الحاصل من التغير في هذا العامل (انظر Acid Shock Proteins).

أما في حالة حصول الكرب او الاجهاد المائي (انظر Water Stress) فيلاحظ أن الخلايا تعاني من خروج الماء الذي يؤدي إلى الانكماش (انظر Plasmolysis) فعندها تقوم الخلايا مثل *Escherichia coli* بتخليق بروتينات خاصة لغلق أو تقليل حجم الثقوب في الأغشية الخارجية للخلية يطلق عليها Pore – Forming Proteins . ويمكن أن تقوم خلايا أخرى بتوظيف إستراتيجية أخرى لمعالجة الموقف تعتمد على الفعاليات الفسلجية لها لذا تدخل أكبر كمية ممكنة من K^+ من البيئة المحيطة وتخليق الكلوتامات Glutamate كأيون معاكس له الذي يؤدي إلى رفع الضغط التنافذي داخل الخلايا، أو تقوم الخلايا بتجميع مركبات صغيرة موجودة في البيئة المحيطة مثل Glycine Betaine لزيادة الضغط الداخلي لأن الخلايا تفضله أكثر من أيونات البوتاسيوم وكذلك الحال في الظروف الأخرى ، وبصورة عامة فإن التطبع للظروف الخارجية يمكن أن يفهم على مستويين وهو أن التطرف أو التغير يكون غير مؤثرا في الخلايا أو أن الخلايا تقوم بالإجراءات اللازمة المذكورة أعلاه وفي الحالتين يمكن للخلايا أن تستمر بالنمو وفي أسوأ الأحوال يتوقف النمو وتستمر حية فقط.

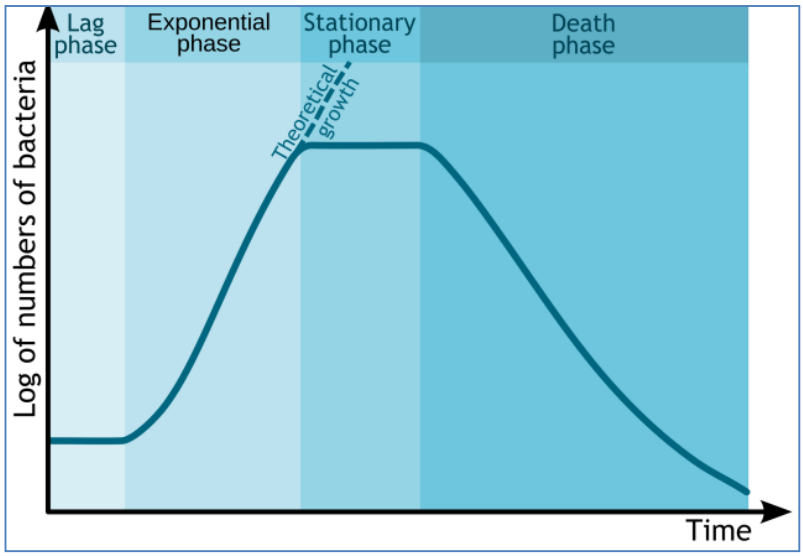
Adaptation Mutagenesis التطفير التطبعي :

حالة تطبع الخلايا ةيمكن ان يطلق عليها Stress-Induced *Mutagenesis* التي يشارك فيها *mutL* لتخفيف او تلطيف تأثير الظروف . والاستجابة التي تحصل نتيجة لتضرر DNA الذي يثير استجابة الاستغاثة SOS وهي التي تفتح كبح جينات Mutator Genes الموجودة في الخلايا وهي *dinB , umuD , umuC* ، وكذلك تحفز استجابة الاستغاثة عددا من جينات التأشب منها *ruvB , recQ , recN , recA* كل هذه تفتح عندما تعاني الخلايا من التسمم الوراثي او الإجهاد الايضي ولكن عند عودة الظروف الى الحالة الطبيعية يتم كبح هذه الجينات بواسطة الكابح lexA ، لذلك تكون وظيفة نظام الاستغاثة هو لتشخيص وتحديد فعالية عدد من الإنزيمات المؤدية الى توليد الطفرات وهي DNA Mutases .

Adaptation Phase طور التطبع :

أحد أطوار نمو الأحياء المجهرية سواء في المزارع المغلقة أو المفتوحة (المستمرة) وأغلب الأحيان يكون مرادفاً او يسمى طور التلكؤ (انظر Lag Phase).

وفي هذا الطور تكون الفعاليات الحيوية للخلايا على أشدها من حيث كبح وحث الأنزيمات اللازمة للبيئة الجديدة ولكن لا تحصل فيه زيادة في إعداد الخلايا وبالتالي عدم حصول زيادة في الكتلة الحيوية والنمو فيه غير متزن نظراً لعدم تلازم مؤشرات النمو الثلاثة وهي الوزن والحجم والعدد، ويمثل طور التطبع الطور الأول من دورة نمو المجموع الميكروبي كما موضح في الشكل الآتي :



Adapted Formulas توليفات مكيفة :

خلطات غذائية تستعمل للتخفيف وعلاج الحساسية الغذائية وهي أكثر تأثيرا في العلاج من الخلطات الأخرى (انظر خلطات متحللة جدا Extensively Hydrolyzed Formulas).

Adaptive Growth Medium وسط نمو مكيف :

وسط غذائي يستعمل عادة لتنمية مزارع الخلايا الحيوانية التي يصعب تنميتها في الأوساط الغذائية الخاصة بها الا اذا كيِّف الوسط بإضافة راشح نمو الخلايا من مزروع قديم لتسهيل عملية نمو الخلايا في الوسط الجديد . وكذلك يستعمل لتنمية الأحياء المجهرية بطيئة النمو مثل بكتريا السل وغيرها ، والوسط في جميع الأحوال يزود الخلايا بجزيئات الإشارة المهمة مثل البيبتدات الصغيرة في البكتريا الموجبة لصبغة كرام او جزيئات اصغر بالنسبة للبكتريا السالبة لصبغة كرام ، مما يؤدي الى تقصير وقت التطبع او التهيؤ .

Adaptive Control سيطرة تطبيعية :

السيطرة التي تتم بإجراء التغيرات على عمليات التخمر بحيث تكون بعـــض المؤشرات وفق المطلوب من العملية التخمرية مثل تغير درجات الحرارة او معدل انسياب المواد الغذائية الى المخمر للحفاظ علـــى مؤشر معدل النمو

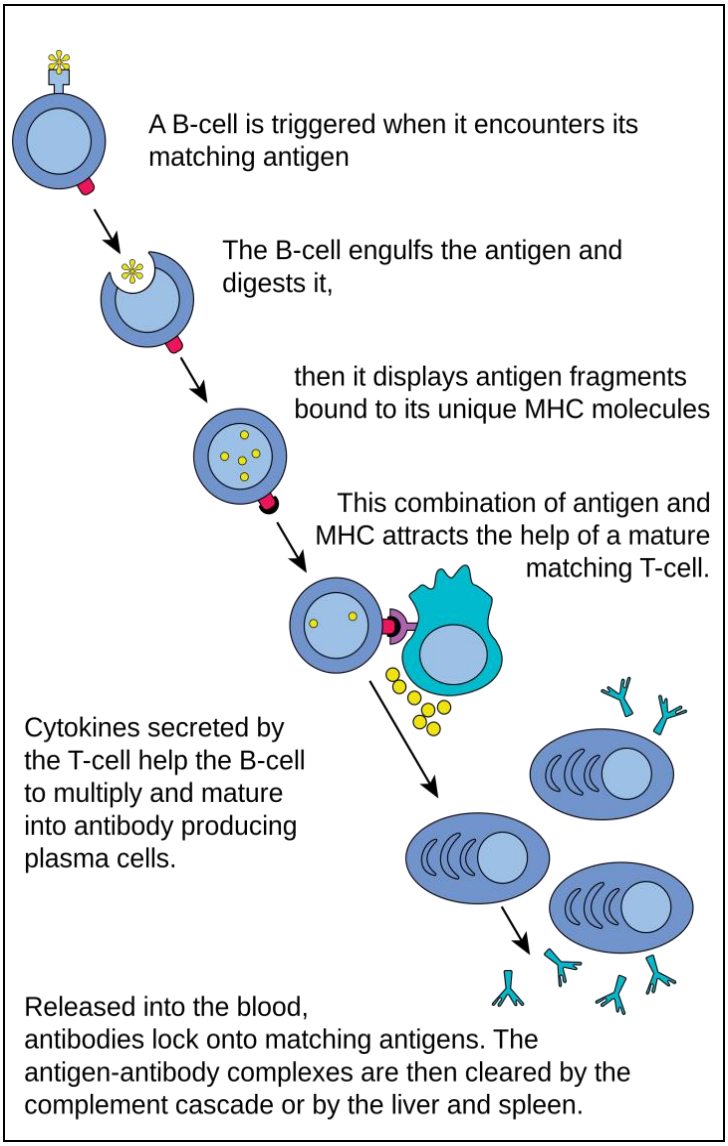
عند حد معين او معامل تنفس الخلايا او غيرها من المؤشرات . وتحتاج السيطرة الـى عمليات معقدة وبيئات مختلفة وملحقات تضاف الى المخمر الأساسي للوصول الى الهدف .

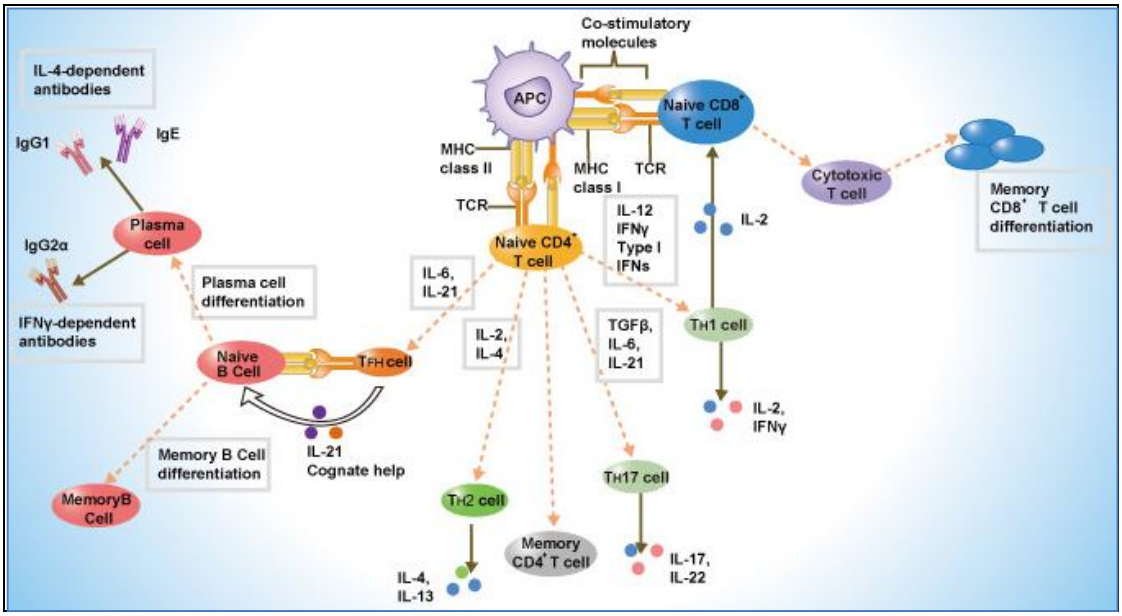
Adaptive Evolution التطور التكيفي :

نوع من التطور وفيه تصبح الاحياء اكثر ملائمة للبيئة التي تعيش فيها بالانتخاب الطبيعي ، ويشمل الانجراف الوراثي Genetic Drift ، وفيه يكثر تردد الطفرات المفيدة للكائن بواسطة الانتخاب الموجب .

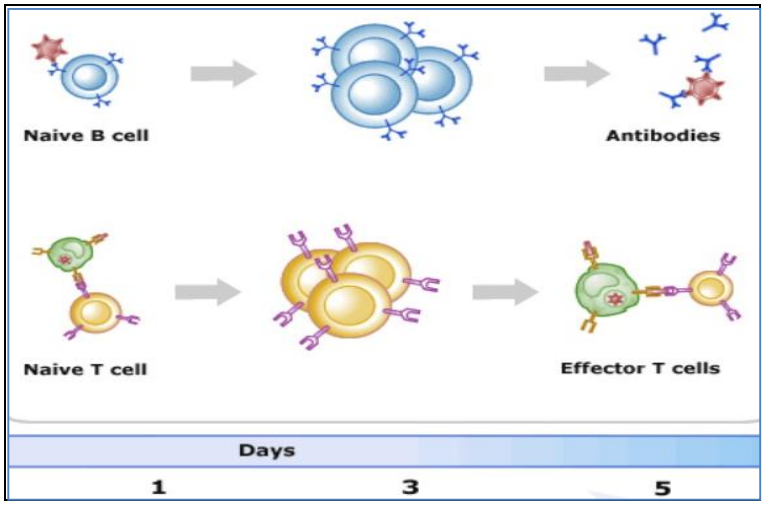
Adaptive Immunity المناعة التطبيعية :

جزء من استجابات الجهاز المناعي المتخصصة ، وهي اعقد من المناعة الفطرية التي تقوم بحماية الجسم من الامراض ، تتوسطها الخلايا اللمفاوية البائية والتائية بعد تعرضها لمستضدات خاصة ، فبعد التعرض للمستضدات وتميزها يقوم الجهاز المناعي بانتاج سيل من الخلايا المناعية التي تكون متخصصة لمهاجمة المستضد ، وتكون خلايا الذاكرة التي ستشكل استجابة مستقبلية للمستضد نفسه ولكن بكفاءة اكبر بعد الاستجابة الاولى . وهي يمكن ان تتطبع لأخطار مستضدات معينة وتدافع عن الجسم ضد الاخطار التي تتخطى المناعة الفطرية (انظر Innate Immunity) ويوجد نوعان منها : المناعة الخلطية Humoral Immunity التي تتوسطها الاجسام المضادة الناتجة من الخلايا البائية ، والاخرى التي تتوسطها الخلايا التائية Cell- Mediated Immunity .


A B-cell is triggered when it encounters its matching antigen
The B-cell engulfs the antigen and digests it,
then it displays antigen fragments bound to its unique MHC molecules
This combination of antigen and MHC attracts the help of a mature matching T-cell.
Cytokines secreted by the T-cell help the B-cell to multiply and mature into antibody producing plasma cells.
Released into the blood, antibodies lock onto matching antigens. The antigen-antibody complexes are then cleared by the complement cascade or by the liver and spleen.


Co-stimulatory molecules
IL-4-dependent antibodies
IgG1
IgE
IgG2α
IFNγ-dependent antibodies
Plasma cell
Plasma cell differentiation
APC
Naive CD8+ T cell
MHC class II
MHC class I
TCR
TCR
Naive CD4+ T cell
IL-12 IFNγ Type I IFNs
IL-6, IL-21
IL-2, IL-4
TGFβ, IL-6, IL-21
Naive B Cell
TFH cell
IL-21 Cognate help
Memory B Cell differentiation
MemoryB Cell
TH1 cell
IL-2
IL-2, IFNγ
Cytotoxic T cell
Memory CD8+ T cell differentiation
TH2 cell
TH17 cell
Memory CD4+ T cell
IL-4, IL-13
IL-17, IL-22

وتعرف ايضا بالمناعة المكتسبة Acquired Immunity ، وهي الاساس في عمليات التلقيح Vaccination ، ويمكن ان توفر مناعة طويلة الامد .



Adaptive Response الاستجابة التكيفية :

حالة انتقالية للخلايا او الاحياء عند تعرضها لمستويات واطئة من الاجهادات ، يمكن ان تؤدي الى مقاومة جرع او مستويات اعلى من الاجهاد . وفي العموم تكون هذه الحالة لمدة قصيرة وتحتاج الى تخليق بروتينات جديدة اي ان هناك تغيير في التعبير الجيني .

Adaptive Stress Response الاستجابة التأقليمية للاجهاد :

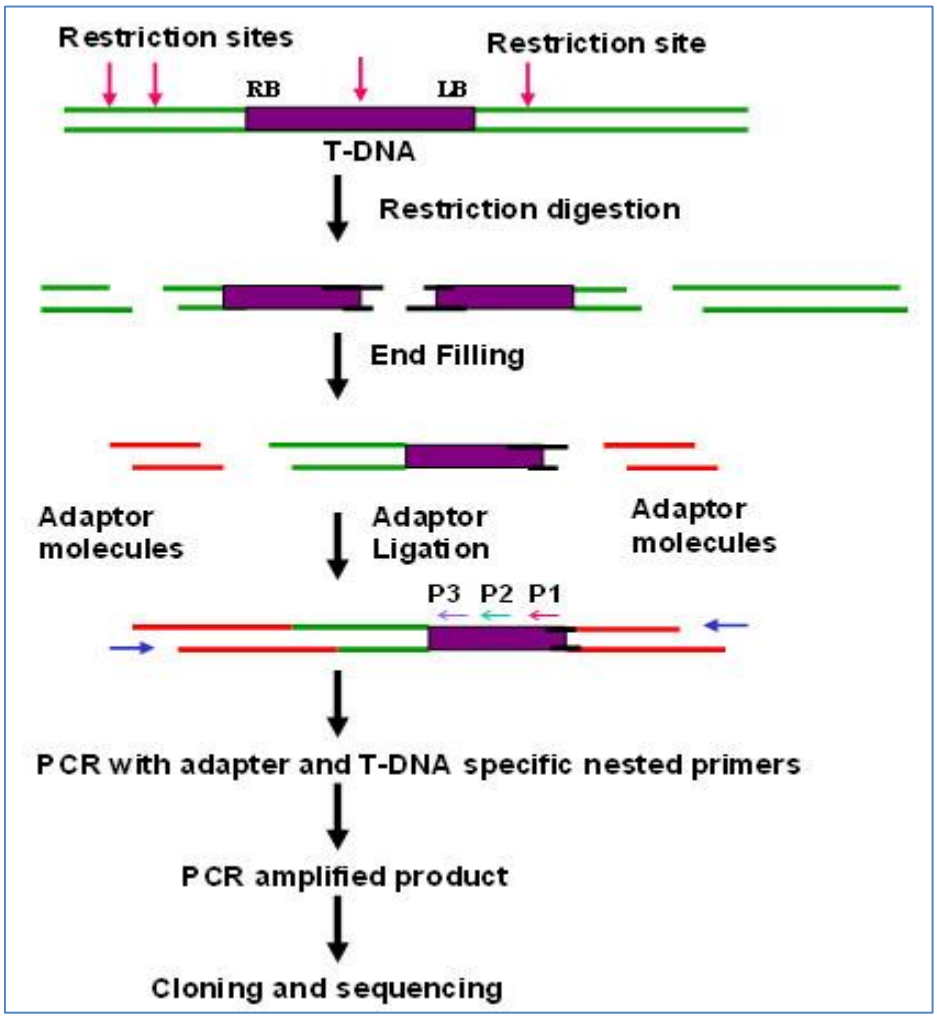
المعاملات الأولية لخلايا اللقاح المستعملة في العلميات التصنيعية لتهيئتها لما قد ينتظرها من تطرف في العوامل فتعريض الخلايا إلى عامل التطرف مثل الحموضة بشكل تدريجي يؤدي إلى الوصول إلى خلايا مقاومة للحموضة ، وكذلك الحال مع الخمائر المستعملة في إنتاج الكحول الاثيلي فتعريض الخلايا إلى تراكيز قليلة أو متدرجة من الكحول يؤدي إلى زيادة قابلية الخلايا على مواجهة التراكيز العالية من الكحول التي قد تكون سامة للخلايا العادية التي لم تمر بمراحل تأقلم.

وعليه فأن تعريض الخلايا للعوامل التي قد تتطرف في النهاية وعلى مدى مدة من الزمن يعطي الخلايا الفرصة لغرض حث البروتينات والأنزيمات التي تساعدها في مواجهة الظروف وإحداث تغيرات تركيبية في مكوناتها التي تتعرض لتأثير العوامل المتطرفة فمثلاً خميرة الخبز المستعملة لإنتاج الكحول تتأثر أغشيتها الخلوية بوجود الحوامض الدهنية غير المشبعة والستيرولات والتي تعتمد عليها في مقاومتها لتراكيز مرتفعة نوعاً ما من الكحول الاثيلي ولذلك فإن جعل هذه التراكيب صامدة بواسطة تزويد الوسط الغذائي ببعض الدهون أو تعريض الخلايا لتراكيز قليلة من الكحول الاثيلي سيؤدي في النهاية إلى زيادة كفاءة الخلايا على إنتاج الكحول.

Adaptors مكيفات :

تواليات من DNA اللازم اضافتها للقطع المراد فلقها للتخلص من النهايات الملساء بتاثير بعض الانزيمات ، لان التعامل مع النهايات الملساء يكون اصعب من التعامل مع النهايات اللزجة وفي حالة كون الانزيم يؤدي الى انتاج

نهايات ملساء فعندها يمكن اضافة قطع صغيرة من النيوكلوتيدات متكاملة على طرفي قطعة DNA المراد إدخاله وذلك لتسهيل عملية ارتباطه نتيجة لتكامل القطع مع بعضها اعتمادا على ازدواج القواعد والتي يسهل ربطها بإنزيمات اللحم في الخطوة التي تليها .



: ADARs

dsRNA-Binding Proteins عائلة من البروتينات Adenosine Deaminases (EC 3.5.4.4) لتميزها عن Adenine Deaminases (EC 3.5.4.2) تكون متخصصة للعمل على اشرطة RNA المزدوجة فضلا عن مشاركتها في ازالة الادنين A من mRNA ، وبعض انواعها تعمل في مجال ncRNA منها miRNA و Small Interfering RNA (siRNA) وكذلك RNA الفيروسية . وتوجد انواع ADARs في اللبائن .

: Addison Anemia

(انظر Pernicious Anemia) .

: Addison- Biermer Anemia

(انظر Pernicious Anemia) .

Additives المضافات :

كل المواد المضافة إلى الأوساط الغذائية بعد تحضيرها من مكوناتها الأساسية المتعارف عليها لكل وسط، ويكون وجود المضافات ضرورياً جداً لإنجاح العمليات التصنيعية وتؤدي مهام مختلفة تخدم العملية التصنيعية، وتضاف المواد لأغراض مختلفة مثل الطلائع ومضادات الرغوة أو المستحلبات وغيرها.

Adequate Intake (AI) التناول الكافي :

مقياس لتناول الاغذية الكافية ، يستعمل عند غياب الحسابات الدقيقة للمقررات الغذائية اليومية وبغياب الحسابات الدقيقة يمثل هذا المقياس المقررات التي يتم تحديدها فعلياً .

ويمثل معدل كميات الموصى بها للتناول على المدى اليومي التي تحدد بالتجارب باستعمال مجموعة او مجاميع من الاشخاص سليمين التي تكون كافية ، وتستعمل عند عدم توفر امكانية تحديد RDA (انظر Recommended Dietary Allowance) ومنها الفيتامينات مثل مجموعة B كما موضح في الاتي :

		Infants	Infants	Children	Children	Males	Males	Males	Males	Males	Females	Females	Females	Females	Females	Pregnancy	Pregnancy	Lactation	Lactation
Vitamins	RDA or AI (Per Day)	0-6 (mths)	6-12 (mths)	1-3 (Yrs)	4-8 (Yrs)	9-13 (Yrs)	14-18 (Yrs)	19-50 (Yrs)	51-70 (Yrs)	>70 (Yrs)	9-13 (Yrs)	14-18 (Yrs)	19-50 (Yrs)	51-70 (Yrs)	>70 (Yrs)	14-18 (Yrs)	19-50 (Yrs)	14-18 (Yrs)	19-50 (Yrs)
	Vitamin A (µg) #1	400*	500*	300	400	600	900	900	900	900	600	700	700	700	700	750	770	1200	1300
	Vitamin C (µg)	40*	50*	15	25	45	75	90	90	90	45	65	75	75	75	80	85	115	120
	Vitamin D (µg) #2,3	10*	10*	15	15	15	15	15	15	20	15	15	15	15	20	15	15	15	15
	Vitamin E (mg) #4	4*	5*	6	7	11	15	15	15	15	11	15	15	15	15	15	15	19	19
	Vitamin K (µg)	2.0*	2.5*	30*	55*	60*	75*	120*	120*	120*	60*	75*	90*	90*	90*	75*	90*	75*	90*
	Thiamin (mg)	0.2*	0.3*	0.5	0.6	0.9	1.2	1.2	1.2	1.2	0.9	1	1.1	1.1	1.1	1.4	1.4	1.4	1.4
	Riboflavin (mg)	0.3*	0.4*	0.5	0.6	0.9	1.3	1.3	1.3	1.3	0.9	1	1.1	1.1	1.1	1.4	1.4	1.6	1.6
	Niacin (mg) #5	2*	4*	6	8	12	16	16	16	16	12	14	14	14	14	18	18	17	17
	Vitamin B6 (mg)	0.1*	0.3*	0.5	0.6	1	1.3	1.3	1.7	1.7	1	1.2	1.3	1.5	1.5	1.9	1.9	2	2
	Folate (µg) #6	65*	80*	150	200	300	400	400	400	400	300	400	400	400	400	600	600	500	500
	Vitamin B12 (µg)	0.4*	0.5*	0.9	1.2	1.8	2.4	2.4	2.4	2.4	1.8	2.4	2.4	2.4	2.4	2.6	2.6	2.8	2.8
	Pantothenic (mg)	1.7*	1.8*	2*	3*	4*	5*	5*	5*	5*	4*	5*	5*	5*	5*	6*	6*	7*	7*
	Biotin (µg)	5*	6*	8*	12*	20*	25*	30*	30*	30*	20*	25*	30*	30*	30*	30*	30*	35*	35*
	Choline (mg) #7	125*	150*	200*	250*	375*	550*	550*	550*	550*	375*	400*	425*	425*	425*	450*	450*	550*	550*
Elements	Calcium (mg)	200*	260*	700	1000	1300	1300	1000	1000	1200	1300	1300	1000	1200	1200	1300	1000	1300	1000
	Chromium (µg)	0.2*	5.5*	11*	15*	25*	35*	35*	30*	30*	21*	24*	25*	20*	20*	29*	30*	44*	45*
	Copper (µg)	200*	220*	340	440	700	890	900	900	900	700	890	900	900	900	1000	1000	1300	1300
	Fluoride (mg)	0.01*	0.5*	0.7*	1*	2*	3*	4*	4*	4*	2*	3*	3*	3*	3*	3*	3*	3*	3*
	Iodine (µg)	110*	130*	90	90	120	150	150	150	150	120	150	150	150	150	220	220	290	290
	Iron (mg)	0.27*	11	7	10	8	11	8	8	8	8	15	18	8	8	27	27	10	9
	Magnesium (mg)	30*	75*	80	130	240	410	400	420	420	240	360	310	320	320	400	350	360	310
	Manganese (mg)	0.003*	0.6*	1.2*	1.5*	1.9*	2.2*	2.3*	2.3*	2.3*	1.6*	1.6*	1.8*	1.8*	1.8*	2.0*	2.0*	2.6*	2.6*
	Molybdenum (µg)	2*	3*	17	22	34	43	45	45	45	34	43	45	45	45	50	50	50	50
	Phosphorus (mg)	100*	275*	460	500	1250	1250	700	700	700	1250	1250	700	700	700	1250	700	1250	700

Life Stage Group	*Total* Water[a] (L/d)	Carbohydrate (g/d)	Total Fiber (g/d)	Fat (g/d)	Linoleic Acid (g/d)	α-Linolenic Acid (g/d)	Protein[b] (g/d)
Infants							
0 to 6 mo	0.7*	60*	ND	31*	4.4*	0.5*	9.1*
6 to 12 mo	0.8*	95*	ND	30*	4.6*	0.5*	11.0
Children							
1–3 y	1.3*	130	19*	ND[c]	7*	0.7*	13
4–8 y	1.7*	130	25*	ND	10*	0.9*	19
Males							
9–13 y	2.4*	130	31*	ND	12*	1.2*	34
14–18 y	3.3*	130	38*	ND	16*	1.6*	52
19–30 y	3.7*	130	38*	ND	17*	1.6*	56
31–50 y	3.7*	130	38*	ND	17*	1.6*	56
51–70 y	3.7*	130	30*	ND	14*	1.6*	56
> 70 y	3.7*	130	30*	ND	14*	1.6*	56
Females							
9–13 y	2.1*	130	26*	ND	10*	1.0*	34
14–18 y	2.3*	130	26*	ND	11*	1.1*	46
19–30 y	2.7*	130	25*	ND	12*	1.1*	46
31–50 y	2.7*	130	25*	ND	12*	1.1*	46
51–70 y	2.7*	130	21*	ND	11*	1.1*	46
> 70 y	2.7*	130	21*	ND	11*	1.1*	46
Pregnancy							
14–18 y	3.0*	175	28*	ND	13*	1.4*	71
19–30 y	3.0*	175	28*	ND	13*	1.4*	71
31–50 y	3.0*	175	28*	ND	13*	1.4*	71
Lactation							
14–18	3.8*	210	29*	ND	13*	1.3*	71
19–30 y	3.8*	210	29*	ND	13*	1.3*	71
31–50 y	3.8*	210	29*	ND	13*	1.3*	71

Adhesines اللاصقات :

بروتينات تقع على سطوح الخلايا تساعد البكتريا المرضية على الالتصاق بأنسجة المضايف وقد تكون بعض الشعيرات (Fimbriae) هي التي تقوم بلصق الخلايا ولكن بعض الأنواع تحوي بروتينات من غير الشعيرات، وعملية الالتصاق بهذه البروتينات تكون حساسة لوجود سكر المانوز وأخرى مقاومة له، ويكشف عنها بفحص تلازن خلايا الدم الحمر Haemagglutination، وتكون اللاصقات من عوامل الضراوة المهمة.

Adhesion Genes جينات اللصق :

الجينات المسئولة عن تكوين اللاصقات في البكتريا وتكون تحت تاثير عدد من اليات التنظيم مثل المثيلة ونمطها التي يمكن ان تؤدي الى غلقها وذلك بواسطة الحجز المكاني . وتعد او تمثل احد عوامل الضراوة وفي البكتريا تكون حالة المثيلة حالة شائعة .

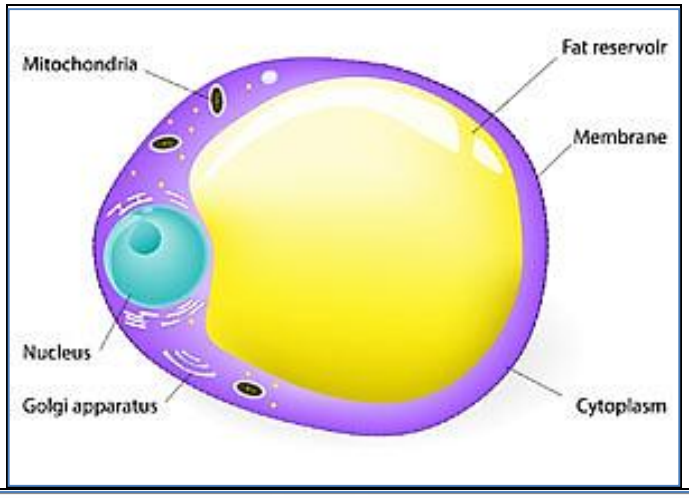
Adhesion Sites مواقع الالتصاق :

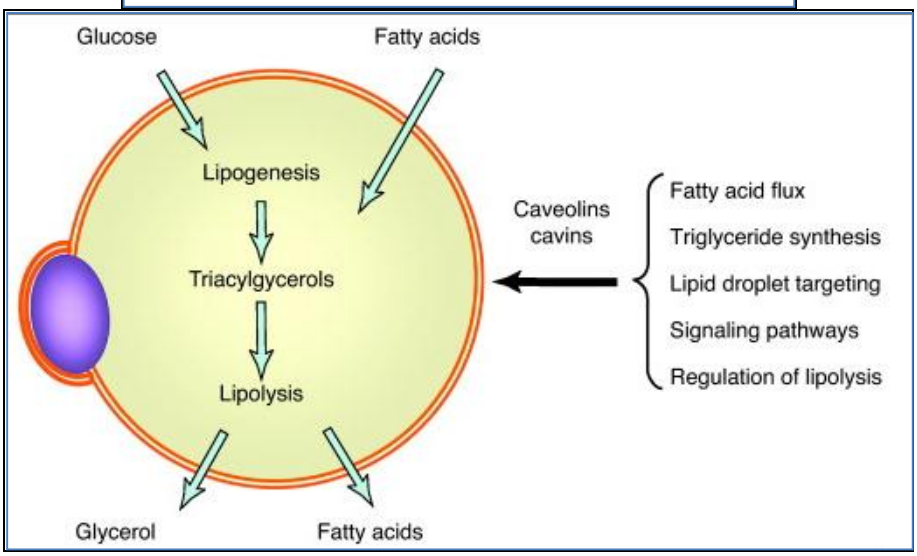
مواقع يندمج فيها الغشاء الخلوي والغلاف الخارجي في البكتريا السالبة لصبغة كرام وظهورها بوضوح أو عدمه يمكن أن يحدد الظروف الفسلجية التي تمر بها الخلايا ومدى تعرضها للاجهادات الخارجية خاصة التنافذية.

وقد تكون هذه المناطق معوقات في إنتاج الأنزيمات الخارجية التي تبقى مرتبطة في الخلايا المنتجة وتحتاج العملية الإنتاجية إلى تدمير الخلايا للحصول عليها وربما تتم بوسائل أخرى مثل استعمال بعض المواد الكيماوية.

Adipocytes :

خلايا الدهن توجد في الانسجة الرابطة مصدرها Preadipocytes وتكون قد تخصصت وتمايزت لعمليات تخليق الدهون وخزنها عندما تكون فائضة عن الحاجة . وتكون ضرورية لادامة توازن الطاقة في الجسم وخزن السعرات الحرارية بشكل دهون ، وتقوم بتحريك الطاقة المخزونة استجابة لتحفيز الهرمونات والاشارات المنقولة اليها . المظهر المجهري لها كبيرة ومنتفخة ومملوءة بالدهون والنواة مزاحة جانبا ويظهر السايتوبلازم كغشاء رقيق يحيط بالتجمع الدهني





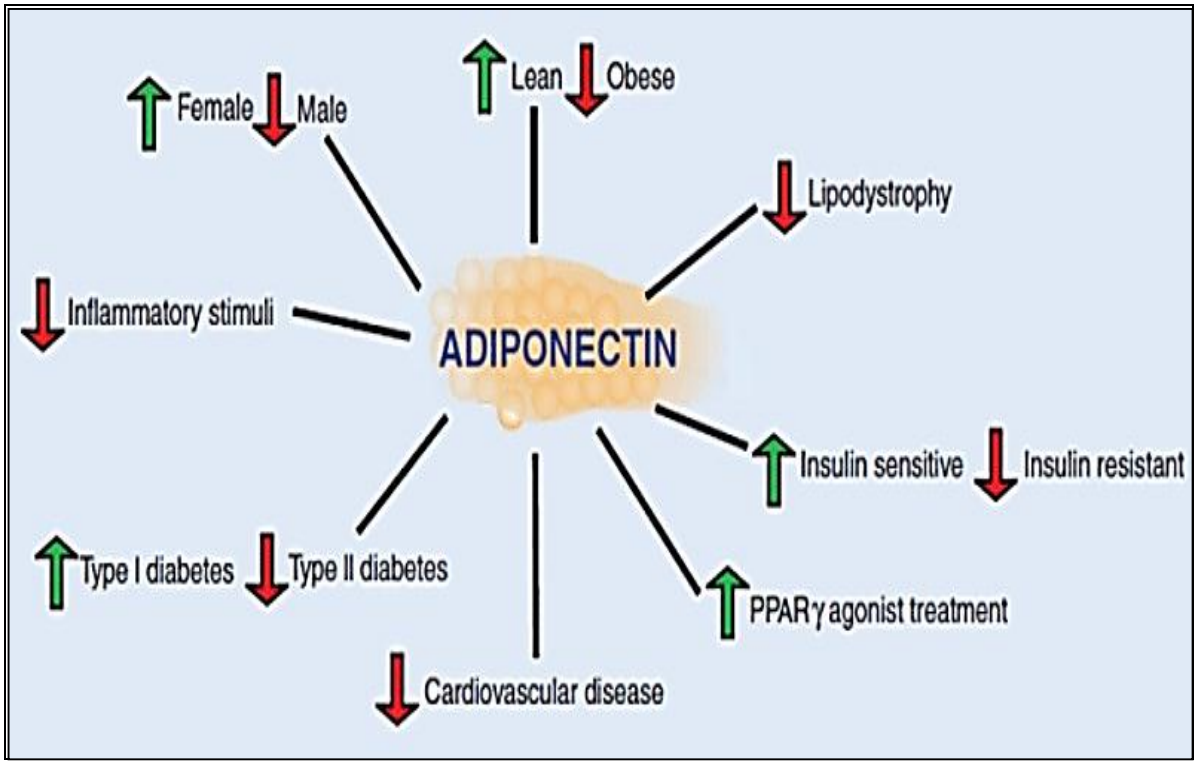
زاد الاهتمام بدراستها نظرا لاهميتها الصحية في حالة السمنة ويكون لها دور اساسي في توازن الكلوكوز (انظر Adipogenesis) .

Adipogenesis :

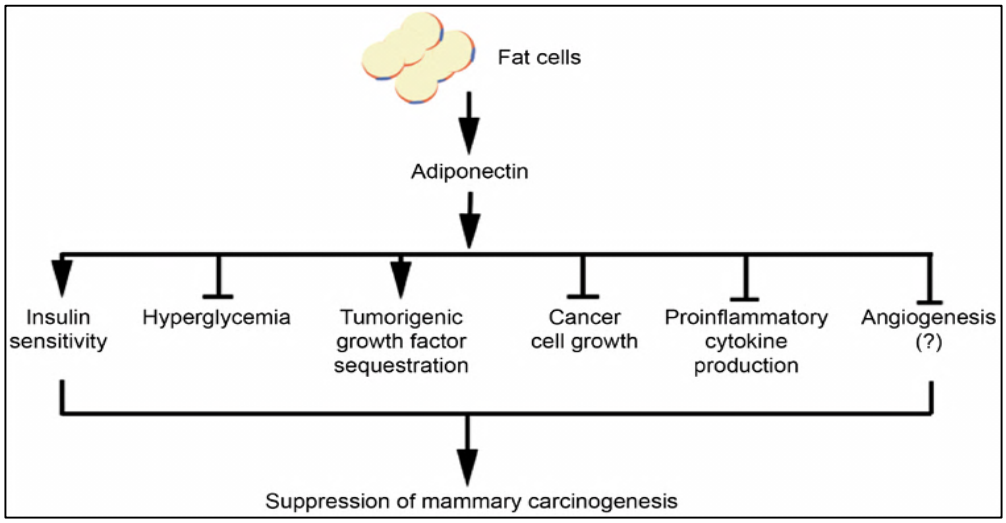
عملية تخصص تتحول بها الخلايا الدهنية الاولية Preadipocytes الى خلايا دهنية التي تعرف ايضا Lipocytes او Fat Cells ، تكون متخصصة في الانسجة الدهنية وتقوم بخزن الطاقة على شكل دهون.

Adiponectin :

هرمون بروتيني يقوم بعمليات تنظيم مستويات كلوكوز الدم وكذلك عمليات تكسير الدهون



يشفر له في الانسان بالجين *ADIPOQ* او غيره من الاختصارات مثل ACDC او AMP1 يقع على الكروموسوم الثالث 3q27 . يفرز من قبل الخلايا الدهنية Adipocytes . يؤثر في استجابة الجسم للانسولين وله تاثيرات مضادة للالتهابات ، مستوياته المنخفضة توجد عند ذوي الاوزان الزائدة او المعرضين للنوبات القلبية له ادوار مختلفة يمكن ايضاحها بالشكل الاتي :



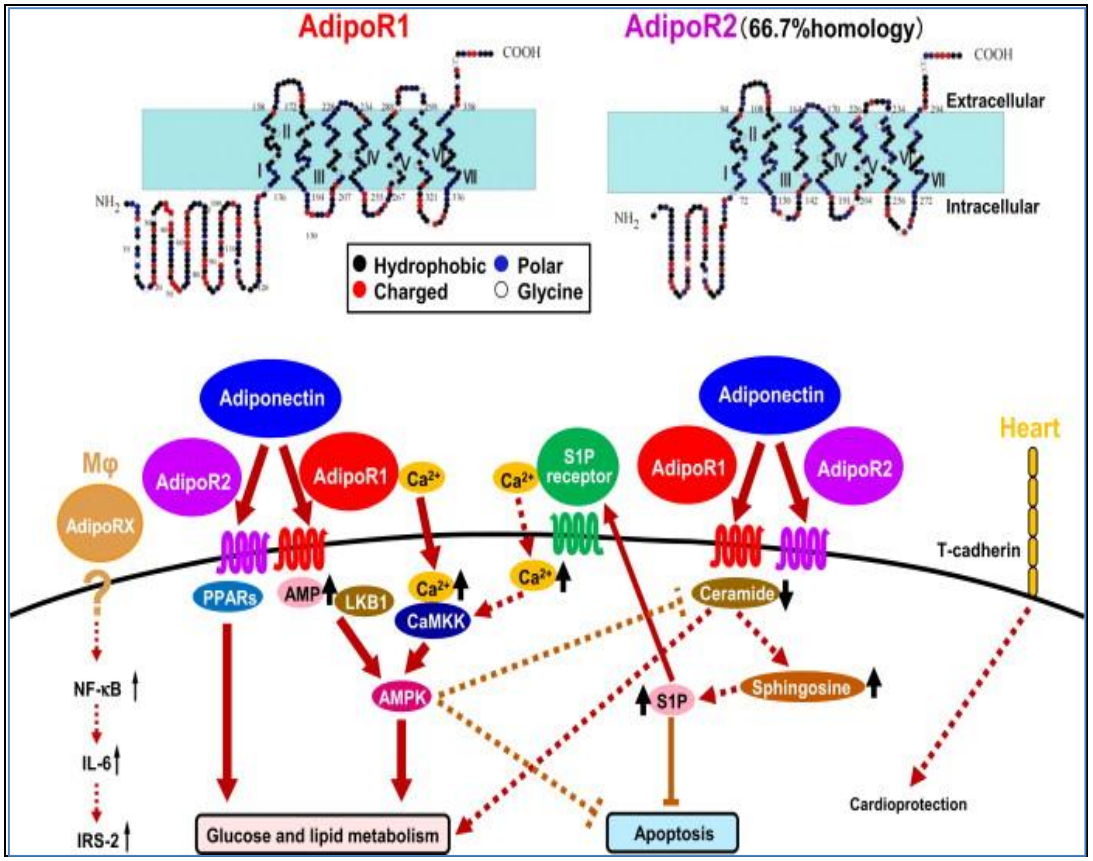
وفي الحياة الجنينية يفرز من المشيمة ، يسبب حساسية الانسجة الطرفية للانسولين ، له تسميات عدة , apM1 GBP-28، يتكون الهرمون من 244 حامض اميني فيه منطقة قصيرة التوالي مسئولة عن افراز الهرمون ، تليها منطقة مختلفة الطول باختلاف الانواع ، والمنطقة الثالثة مكونة من 65 حامض اميني ، والجزء الاخير او الدومين

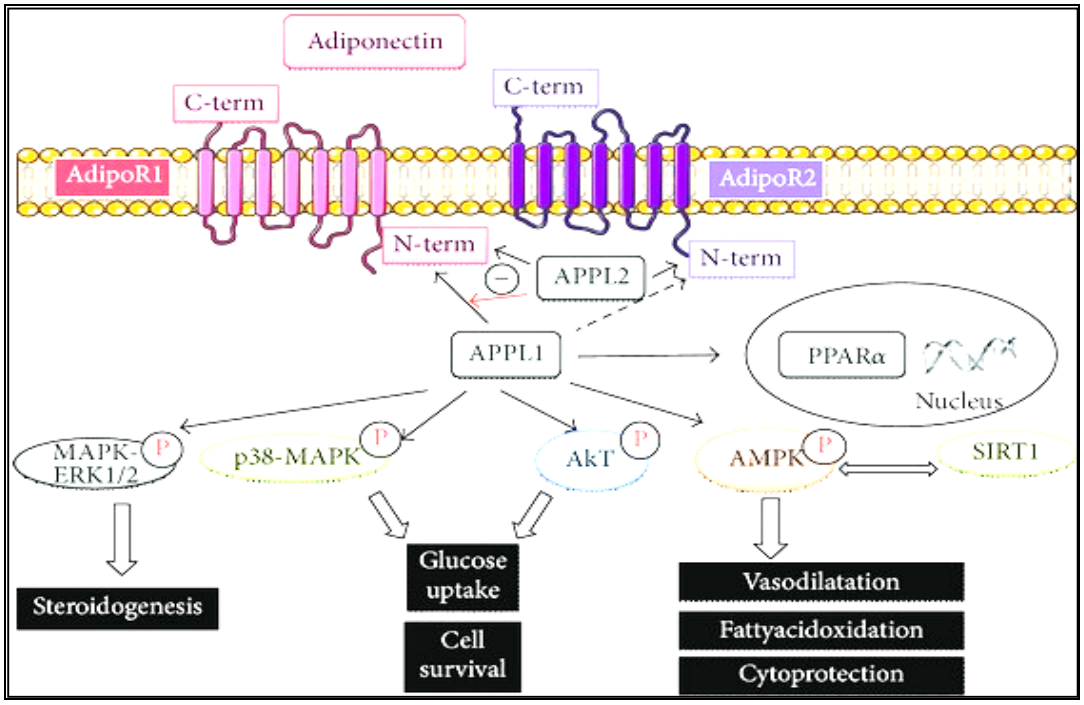
الاخير يكون كروي ، يرتبط بعدد من المستلمات المشابهة G-protein Receptors واخرى مشابه للـ Cadherin Family والمستلمات الاخرى

Adiponectin Receptor 1-ADIPOR1

Adiponectin Receptor 2-ADIPOR2

T-Cadherin –CDH13





: Adipose Degeneration

(انظر Steatosis) .

Adjunct Baby Foods أغذية أطفال مساعدة :

الغذاء الذي يُعطى للرضيع لتزويده بالعناصر الغذائية الرئيسة والضرورية للنمو الجسمي والعقلي ، ويُعطى عادة بعد الشهر الرابع من عمره مع استمرار تناوله للحليب لتكافئ متطلباته الغذائية والزيادة السريعة في نموه التي لا يمكن للحليب وحده ان يفي بها ، وتشمل أغذية الأطفال المساعدة وهي أغذية معتمدة على الحبوب او اللحوم او الخضر والفاكهة او الحلويات وتصنع هذه الأغذية بشكل سائل كالعصائر والشوربات وتركيبات الحليب الصناعي على شكل شبه صلب اذ تكون معبئة في عبوات معدنية او زجاجية كالفاكهة والحبوب والحلويات . او تكون على شكل صلب اذ تكون أما على هيئة مسحوق كالحليب المخلوط مع طحين الحنطة المطبوخ جزئياً او طحين البقول المطبوخة والمخلوطة مع السكر والمضافات ، او تكون على هيئة رقائق الحبوب او رقائق الفاكهة مع الخضر او خليط من اللحم مع الخضر ، ومن الأمثلة الشائعة على الأغذية المعتمدة على الحبوب والمصنعة في بعض دول العالم غذاء السيريلاك Cerelac المصنع في سويسرا والمكون من الحليب الكامل الدسم وطحين الحنطة والسكر والدكسترين والمضافات الأخرى ، وغذاء يدعى الفارليز Farley's المصنع في بريطانيا من طحين الحنطة والسكر والزيت النباتي والمضافات الأخرى وهناك أمثلة كثيرة في أغذية الأطفال المساعدة .

Adjunct Starters البوادئ المساعدة :

البوادئ التي تساعد في إنجاح العملية التصنيعية وهي غير البوادئ المضافة عمداً، وتتألف عادة من النبيت لطبيعي للمواد الأولية كما هو الحال في تصنيع الجبن المصنع من الحليب الخام، ويطلق على البوادئ المساعدة في صناعة الألبان Non Starter Lactic Acid Bacteria (NSLAB) وقد وجد أنها في معامل تصنيع الجبن تتمثل بالعصيات اللبنية المحبة لحرارة متوسطة Mesophilic Lactobacilli .

: ADMET

مختصرات تستعمل عند تصميم الادوية ودراسة الحركيات الدوائية Pharmacokinetics (A: Absorption , D: Distribution , M: Metabolism , E: Excretion) وتلحق بها T للسمية . هذه المواصفات تقاس وتحدد للادوية التي تدخل الجسم ، وربما تستثنى منها الادوية ذات الاستعمال الخارجي . وكل صفة من هذه الصفات لها العوامل التي تتأثر بها ولذلك اختلفت الطرق التي تدخل بها الى الجسم ، وهذه الصفات تؤثر في تاثير ومستوى الدواء وبالتالي تؤثر في كفائته . ولكل صفة برامج حاسوب تحدد صلاحيتها تستعمل خاصة عند تصميم دواء جديد .

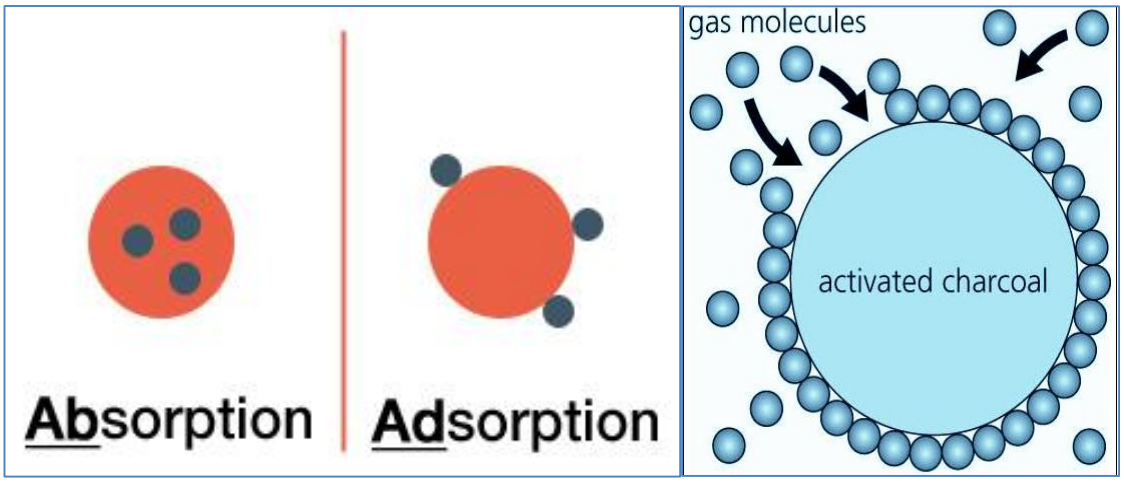
: aDNA

يقصد به Ancient DNA الذي يستخلص من نماذج قد تكون محفوظة لهذا الغرض أي التحليل الوراثي او من نماذج المتاحف او بقايا انسجة المتحجرات او من النماذج الحاوية على DNA مثل الشعر او غيرها ، وتكون النماذج عادة قليلة الجودة .

Adsorption الامتزاز او الادمصاص :

عملية ارتباط المواد مثل الغازات أو السوائل على سطوح المواد الصلبة التي تكون بتلامس معها وتستعمل في عمليات تنقية نواتج التخمر. وتتم عمليات الامتزاز بتفاعلات بسيطة مثل تكوين الأواصر الهيدروجينية أو أواصر كارهة للماء أو تداخلات أيونية أو تداخل مجاميع الأمين مع الكاربوكسيل في البروتينات، ويعتمد التداخل أو الامتزاز على الشحنات المراد امتزازها، وتختلف المواد المستعملة اعتماداً على المواد المراد استخلاصها وتعد التربة وطينها من أهم المواد المازة نظراً لاتساع سطوحها ولذلك فهي تعد من الوسائل المهمة في تخليص المياه من المواد السامة والمطفرة وغيرها من المواد المؤذية.

ويمكن أن يطلق المصطلح على عملية الارتباط التي تحدث للفيروسات إلى مستلماتها الخاصة الموجودة على سطوح الخلايا القابلة للإصابة، وتكون الأماكن التي تمتز عليها الفيروسات أسواط الخلايا أو العلب أو الشعيرات (Pili) الموجودة على السطوح، وقد وجد أن أغلب الفيروسات التي تمتلك الذنب يستخدم هذه الآلية أما في الخلايا الحيوانية فيحدث الامتزاز نتيجة لتداخلات كهربائية مستقرة في مناطق خاصة ذات طبيعة بروتينية (ولذا فهي تدمر بالبروتيزات).



Adult Migraine شقيقة البالغين :

مرض الشقيقة الذي يصيب الكبار عند تناول بعض الأغذية وتكون أعراضه متكررة ، وقد تحدث بنوع واحد من الأغذية او أكثر، فعند ارتفاع مستوى الهستامين او اي من المواد الأخرى الخاصة بالنوع الأول من الحساسية (انظر أنواع الحساسية Hypersensitivity Types) التي يرافقها زيادة مستوى IgE مؤدية الى حدوث الصداع . وتزول بعد تحديد نوع الغذاء المحسس والامتناع عنه .

Adult Stem Cells خلايا البالغين الجذعية :

خلايا جذعية تسمى Tissue Specific Stem Cells توجد في اغلب انسجة واعضاء الجسم مثل خلايا نخاع العظام الذي ينتج خلايا الدم ، والخلايا في الدماغ التي تكون جميع الاعصاب والخلايا المدعمة للدماغ ولا تستطيع تكوين الانسجة غير الدماغية او العصبية . تستعمل في العلاج .

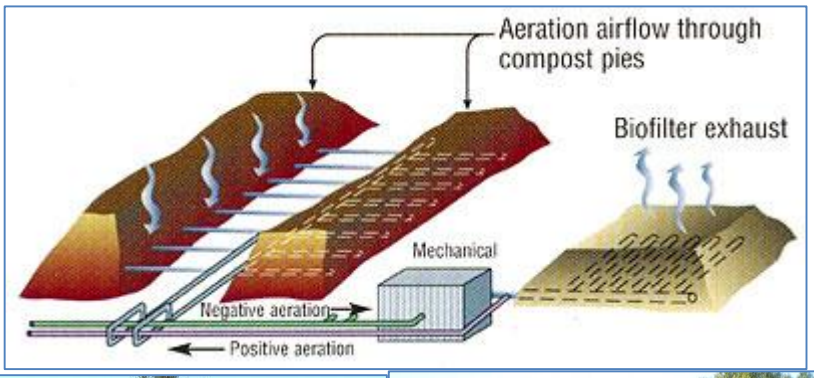
Adverse Drug Reaction تاثير الادوية السلبي :

التاثيرات السلبية ADRs التي يمكن ان تسببها الادوية ، فالمعروف ان الادوية تعطي نتائج ايجابية ولكن لا تخلو من التاثيرات السلبية الجانبية غير المرغوب فيها .

وقد عرفت منظمة الصحة العالمية هذة التاثيرات" بانها الاستجابة للادوية المؤذية وغير المقصودة تحدث عند استعمال الادوية بالجرع المسموح بها والتي تستعمل لغرض الوقاية او التشخيص او العلاج او تحوير الفعاليات الفسلجية. "

Aerated – pile Systems أنظمة الأكوام ذات التهوية :

أنظمة تستعمل لمعاملة الفضلات وفيها تعزل المواد المراد معاملتها في أماكن مغلقة لتلافي ظهور الروائح غير المرغوبة ثم يضخ فيها الهواء بكميات مناسبة لملائمة عملية الكمر.



Aeration Number (Na) عدد التهوية :

أحد المؤشرات المستعملة لحساب كمية الهواء المراد ضخه إلى المخمر وتحسب وفق المعادلة الاتية :

$$Na = \frac{G}{NDi^3}$$

G = معدل حجم الغاز المنساب أو الداخل إلى المخمر.

N = سرعة الخلاط بالثانية.

Di = قطر الخلاط بالمتر.

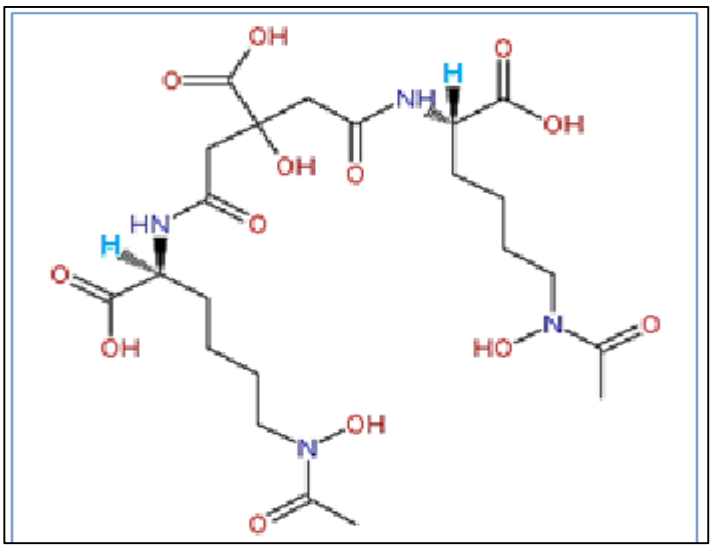
وتؤخذ هذه القيمة بنظر الاعتبار عند تصميم المخمرات كما أنها تتأثر بالصفات الريولوجية للأوساط المستعملة وبطبيعة نمو الاحياء المستعملة في التخمر.

Aeroallergens محسسات هوائية :

بروتينات او محسسات يمكن استنشاقها فتثير الحساسية منها طحين الأغذية او غبارها مثل طحين الحنطة وتشمل المواد المتصاعدة مع بخار طبخ المواد وكذلك تشمل محسسات حبوب الطلع التي تؤدي الى الطلاع الذي يتداخل بنسبة أكثر من 70% مع الحساسية الغذائية (انظر ربو الخبازين Baker's Asthma ، حساسية للعدس Lentils Allergy ، طلاع Pollinosis ، حساسية للحبوب Cereal Allergy ، محسس الاستنشاق Pneumoallergen) .

Aerobactin خلاب الحديد :

مركبات تعود إلى مجموعة Siderophores التي ترتبط إلى أيونات الحديد لجعله جاهزاً للخلية ويتكون المركب في البكتريا المعوية المرضية *Escherichia coli* وطبيعته الكيمياوية Hydroxamate، ويتضاد Aerobactin مع Transferrin بنجاح لنزع الحديد منه وتحويله من الجسم إلى الخلية البكتيرية. والشكل التالي يوضح احد هذه التراكيب



Aerobia التهوية :

تطبيق لظروف التهوية وضخ الهواء خلال المواد المراد أكسدتها كما في معاملة الفضلات.

Aerobic Biofilters المرشحات الهوائية الحيوية :

مرشحات مكونة من مواد ساندة تنمو عليها الأحياء الهوائية بشكل غشاء تستعمل من معاملة الفضلات السائلة تحت ظروف تهوية جيدة.

Aerobic Bioreactions التفاعلات الحيوية الهوائية :

التفاعلات الحيوية التي تتم بوجود الهواء أو الأوكسجين والذي يأخذ الأخير دوراً مهماً في عمليات الأكسدة وتوليد الطاقة أو في الدخول إلى صميم الجزيئات الحيوية ليكون أحد مكوناتها. فالاوكسجين يمثل المستلم النهائي في التفاعلات للحصول على الطاقة .

Aerobic Conditions الظروف الهوائية :

يطلق على حالة وجود وفرة من الأوكسجين وتحتاجه الأحياء بصورة عامة اما الأحياء المجهرية الهوائية فتحتاج إلى كميات ملائمة لعيشها اثناء العمليات التصنيعية لذلك يضخ الهواء بكميات كبيرة لأن الأوكسجين قليل الذوبان في السوائل ولأن الأحياء تستطيع استخدام الأوكسجين عندما يكون مذاباً في الماء.

Aerobic Fermentations التخمرات الهوائية :

مصطلح يطلق بشكل مربك على التفاعلات الحيوية الهوائية حيث أن الأصل في حالة وجود الهواء او الأوكسجين يعني عدم وجود تخمر (انظر Aerobic Bioreactions) ولكن درجت العادة باستعمال هذا المصطلح على التفاعلات الحيوية التي تتم بوجود الهواء أو الأوكسجين.

Aerobic Microorganisms الأحياء المجهرية الهوائية :

مصطلح يطلق على الأحياء خاصة المجهرية التي تحتاج إلى الهواء أو الأوكسجين كمادة مؤكسدة للحصول على الطاقة من المواد الغذائية وتحت الظروف الهوائية يمكن أن ينتج 38 مول من ATP (مركب الطاقة) الذي تحتاجه الخلايا في فعالياتها الحيوية من مول واحد من سكر الكلوكوز وهذه القيمة هي نظرية اذ أن حوالي 50% من الكلوكوز يستعمل في بناء المواد الخلوية والباقي يستعمل في إنتاج الطاقة اللازمة لبناء المواد الخلوية ولذلك يكون الحصول على أكبر كمية ممكنة من الكتلة الحيوية تحت الظروف الهوائية.

وتختلف الأحياء الهوائية في احتياجها للأوكسجين فالبعض منها تكون هوائية مجبرة (Strict or Obligate Aerobes) وتمتلك هذه المجموعة الأنزيمات الخاصة بتفكيك الأكاسيد المؤذية مثل البيروكسيد الذي يفكك بانزيم الكاتيليز Catalase أو فوق الأوكسيد (Superoxide) الذي يفكك بأنزيم Superoxide Dismutase،

وهناك أحياء لا تستعمل الأوكسجين ولكنها تعيش بوجوده وهي متحملة للهواء Aerotolerant وأحياء أخرى تحتاج إلى شد أوكسجيني واطئ لنموها Microaerobic، كما أن هناك بعض الأحياء التي يمكن أن تتنفس الأوكسجين وعند غيابه يمكن أن تستعمل بديل للأوكسجين مثل النترات كما في *Pseudomonas* ، وأحياء أخرى يمكن أن تتنفس بدائل الأوكسجين وعند غياب البدائل وبوجود المواد القابلة للتخمر فتسلك الطريق التخمري للحصول على الطاقة كما في البكتريا *Escherichia coli*.

Aerobic Processing of Wastes معاملة الفضلات الهوائية :

معاملة الفضلات ومعالجتها باستعمال الأحياء المجهرية تحت الظروف الهوائية والتي تشكل واجهة مهمة من عمليات التقنيات الحيوية وتتمثل العملية بعدة خطوات منها :

- امتزاز المواد الموجودة في الفضلات على السطوح الحيوية.
- تكسير المواد المعقدة في الفضلات إلى وحدات أصغر بفعالية الانزيمات الخارجية للأحياء المستعملة.
- امتصاص المواد البسيطة الناتجة من تأثير الانزيمات الخارجية إلى داخل خلايا الاحياء المجهرية .
- نمو الأحياء المستعملة في المعاملة وإفراز الفضلات إلى خارج الخلايا.
- تغلب الأحياء الثانوية بالتغذي على الأحياء التي قامت بالمراحل المذكورة أعلاه.

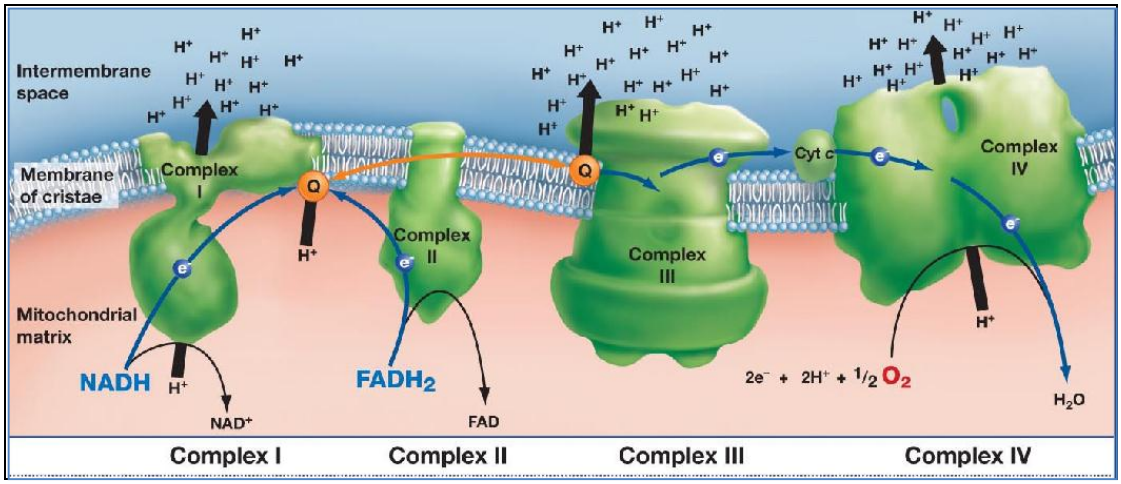
وحصول الخطوات أعلاه وبكفاءة عالية يؤدي إلى التحلل الكامل للفضلات إلى أملاح بسيطة وغازات وماء وتعتمد الكفاءة على كمية الكتلة الحيوية من الأحياء المجهرية المستعملة وطول مدة التلامس بين الفضلات والكتلة الحيوية ويمكن أن تقسم عمليات المعالجة الهوائية إلى نوعين الأول تستعمل فيه مرشحات خاصة (انظر Percolating Filter) وفي حالة الكميات الكبيرة من الفضلات تستعمل طريقة الحمأة المنشطة (انظر Activated Sludge).

Aerobic Respiration التنفس الهوائي :

طريقة تنفس يتم فيها أكسدة المواد الغذائية مثل الكاربوهيدرات بشكل كامل إلى ثنائي أوكسيد الكاربون وماء وإطلاق كميات كبيرة من الطاقة التي تصل نظرياً إلى 38 مول من ATP لكل مول من الكلوكوز وتحتاج العملية إلى الأوكسجين كمستلم نهائي للإلكترونات ومجمل التفاعل :

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{طاقة}$$

وأغلب الأحياء تمتلك هذه القابلية ما عدا بعض الأنواع البكترية التي قد تمثل مخلفات العصور اللاهوائية التي مرت على الأرض، وتتم العملية في الخلايا الحقيقية النواة في المايتوكوندريا ، أما في الأحياء بدائية النواة فتحدث في أغشية الخلايا ويتم نقل الالكترونات من معطياتها مثل الكلوكوز بعد تحويله إلى شكل ملائم بواسطة سلاسل تنفسية هوائية تشمل العديد من المكونات التي تترتب بشكل متدرج اعتماداً على جهود أكسدتها (انظر Respiratory Chain). والتنفس في المايتوكوندريا موضح في الاتي :



Aerobiosis التهوية :

مصطلح يستعمل لوصف الظروف المتعلقة بوجود الهواء أو الأوكسجين كمادة مؤكسدة ولها تأثير في الحالة الإنتاجية عندما تكون النواتج المطلوبة نواتج التفاعلات الحيوية الهوائية مثل الكتلة الحيوية والتي تكون على أوجها عندما تكون الأحياء المستعملة هوائية.

Aerosols الرذاذ :

حالة وجود المواد بشكل جزيئات صغيرة غير مرئية سواء كانت سائلة أو صلبة منتشرة في الهواء، ويمكن أن يتكون الرذاذ من انفجار الفقاعات أو عند إضافة بعض المواد السائلة إلى الأخرى أو عند سقوط قطرة سائلة على سطح صلب، والرذاذ يتكون في أثناء التعامل بالأحياء المجهرية ويمكن لمكونات الرذاذ أن تحوي على الخلايا الحية أو السبورات الميكروبية، والجزيئات التي تكون أقطارها بالميكرومتر يمكن أن تبقى عالقة في الهواء لبعض الوقت وتكون خطرة في نقل الأمراض إذا كانت الأحياء العالقة بها مرضية وكذلك جزيئات الأنزيمات التي يمكن أن تسبب الحساسية، لذلك يجرى التعامل مع هذه النماذج في حاويات Cabinets خاصة لتفادي أخطارها وتنص التعليمات المختبرية عامة إلى تحاشي استنشاق الرذاذ ولبس الأقنعة الواقية.

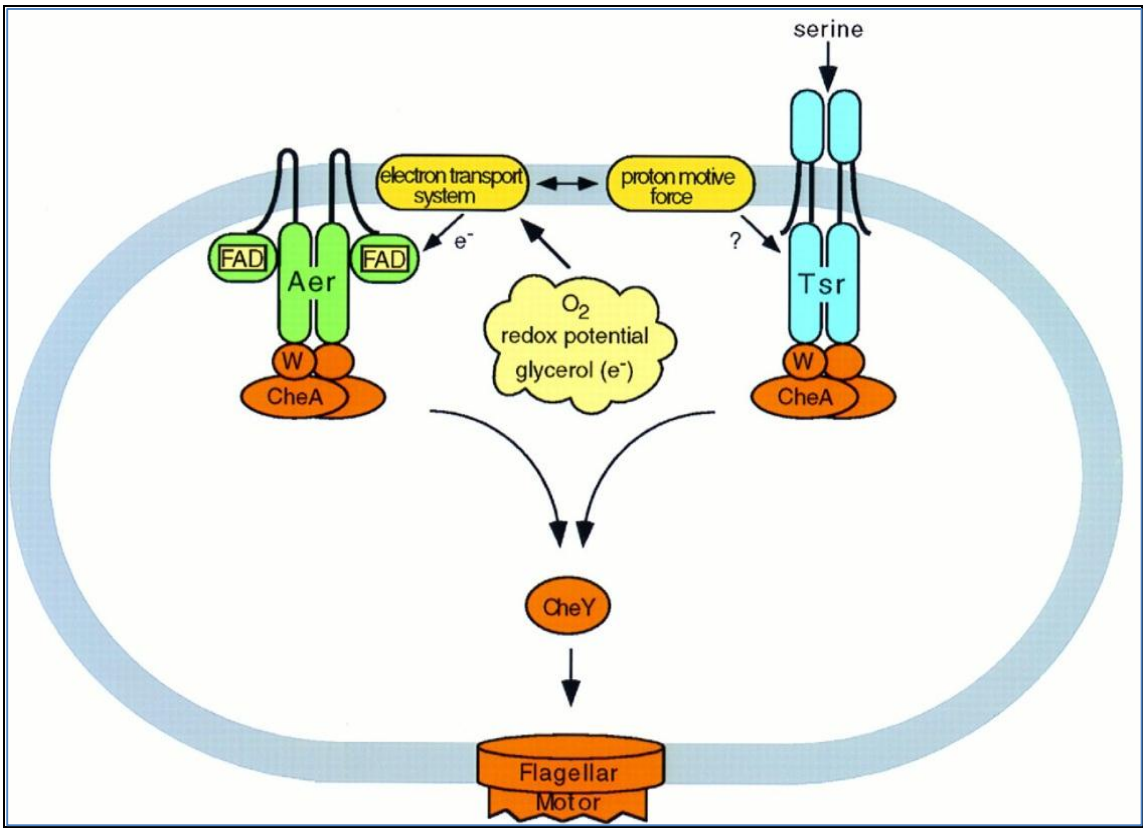
Aerotaxis الانجذاب للهواء :

أحد أنواع الانجذاب (Taxis) وفيه تستجيب الخلايا الميكروبية الهوائية أو اللاهوائية المتحركة اعتماداً على تدرج تركيز الأوكسجين المذاب في الوسط الذي تعيش فيه، ويكون الانجذاب إيجابياً نحو التركيز العالي أو سلبياً بعيداً عن التراكيز العالية اعتماداً على نوع الكائن المجهري وفيما يحقق النمو الأفضل.

ويعتقد أن الآلية التي تعمل على الاستجابة للأوكسجين في أغلب الأحياء يعتمد على صدور إشارات تؤدي إلى حركة الانجذاب إلى أو من الأوكسجين وهذه الإشارات تعتمد على التغيرات الحاصلة في حالة الطاقة المتولدة عبر الأغشية الخلوية.

فقد وجد في البكتريا *Azospirillum brasilense* التي تستعمل الأوكسجين كمستلم نهائي للألكترونات في حالة التنفس وهي في واقع الحال Microaerophilic ولوصول الخلايا إلى التركيز المطلوب من الأوكسجين (3-5 مايكرومول) تتحفز الخلايا تحت تاثير ظاهرة الانجذاب للهواء فعندما تتحرك الخلايا تجاه الأوكسجين تزيد من القوة

الدافعة للبروتونات (pmf) ثم تقل هذه القوة عند تحرك الخلايا بعيداً عن الشد العالي للأوكسجين ومن هذا يبدو أن القوة الدافعة للبروتونات (انظر Proton Motive Force) هي التي تقوم بعمليات تنظيم ظاهرة الانجذاب للهواء.



Aerotolerant متحملة للهواء :

الاحياء التي لا تحتاج الى الاوكسجين لانها تنتج الطاقة بالطرق اللاهوائية او التخمر ، ولكنها لا تتاثر بوجود الهواء مثل الاحياء اللاهوائية المجبرة ، والاحياء المتحملة للهواء قد تحتوي على مستويات متدنية من انزيم Superoxide Dismutase او غيره من المكونات التي تكتسح الاوكسجين وجذوره ، وتختلف الطفيليات في هذا المضمار عن الخلايا بدائية النواة .

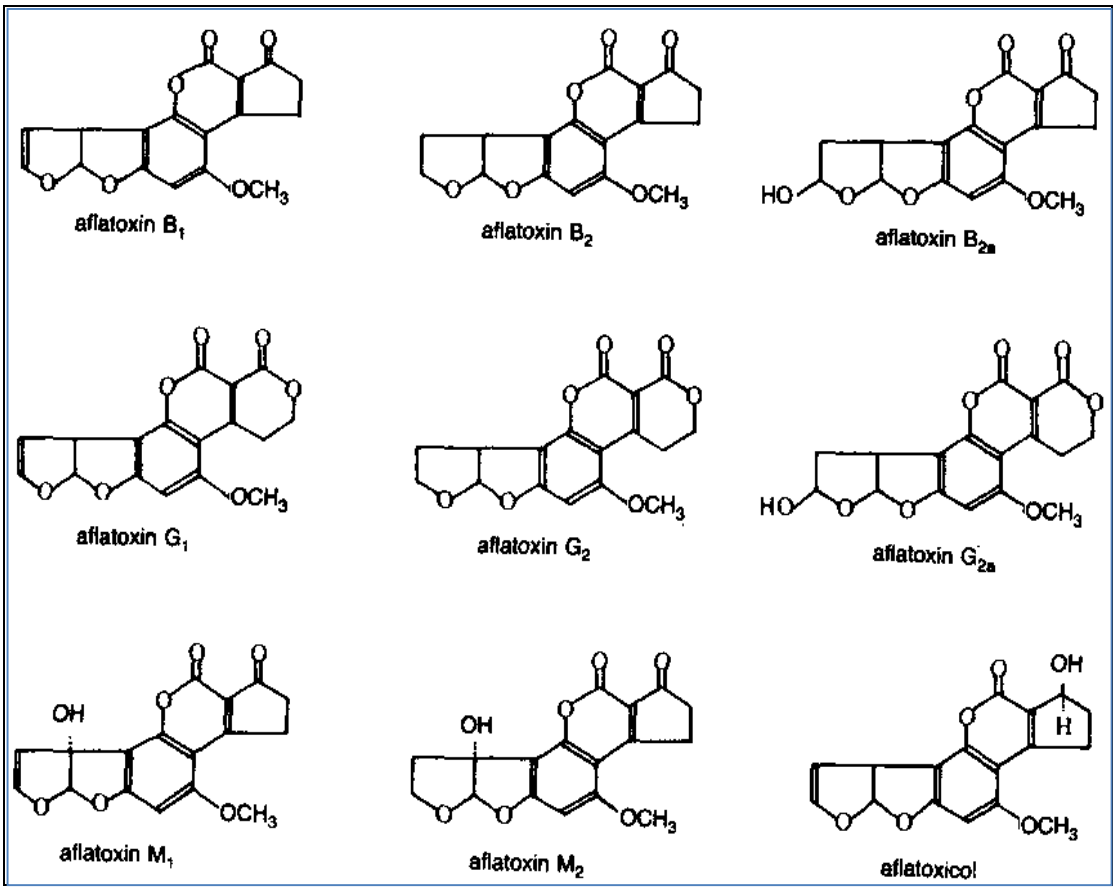
Affinity Chromatography كروموتاغرافيا الألفة :

طريقة لتنقية البروتينات الخاصة باستعمال راتنجات خاصة تحوي على جزيئات لها ألفة عالية الارتباط ببروتينات معينة، وبذلك فإن البروتينات سترتبط بقوة إلى جزيئات الراتنجات في العمود وتنزل بقية البروتينات ثم تغسل الأعمدة وبعدها يفك ارتباط البروتينات من الراتنجات بوسائل ملائمة فيتم الحصول على البروتينات بشكل نقي.

Aflatoxins سموم الافلا :

سموم فطرية اكتشف انتاجها من الفطر *Aspergillus flavus* (A+fla) لاول مرة وسميت بهذا الاسم ، وهي تنتج من قبل فطريات اخرى ، وتنتج في العديد من البيئات مثل الحبوب الرطبة المخزونة والجوزيات وغيرها عند اعتدال الرقم الهيدروجيني . سامة للانسان والحيوان ، لها تاثيرات مضرة فهي يمكن ان تولد السرطانات وغيرها

من الامراض . تختص بعض الفطريات بانتاج سم محدد مثل الفطر Aspergillus flavus ينتج B1 ، اما الفطر *A. parasiticus* فينتج G2,G1,B2,B1 ، والشكل التالي يوضح تراكيب بعض هذه السموم :



After – fermentation التخمر المتأخر / التخمر التلوي :

عمليات التخمر التي تحدث لنواتج تخمر العملية الأساسية كما هو الحال في التغيرات الحاصلة على الكحول الاثيلي الناتج بفعل الخمائر وبذلك فإن هذه التخمرات تكون بمثابة تغيرات غير مرغوب فيها ويمكن أن تحدث نتيجة لتغير الظروف مثل تغير ظروف التهوية للعملية التصنيعية فإنتاج الكحول عملية لا هوائية وعند تعريض المنتوج إلى الهواء تنشط الأحياء الهوائية مؤدية إلى استهلاك الكحول وضياع جهود العملية التصنيعية التي كانت تهدف أصلاً لإنتاج الكحول، ويمكن أن تحصل لكثير من المنتجات كما في حالة تكسير البنسلين بفعل الأحياء المكونة لأنزيمات تحليل البنسلين Penicillinases التي تأتي كملوثات للعملية الإنتاجية ، او حصول حالة التحميض المفرط Over Acidification لمنتجات الألبان عند الحفظ طويل الأمد والذي يؤدي الى تلاشي خلايا البادئ .

After-taste بعد التذوق :

الطعم المتبقي بعد تناول طعام معين أو شراب معين ، ويشرب عادة ماء لغسل الفم والتخلص من هذا الطعم المتبقي عند تذوق المحكم عدداً من العينات الغذائية المراد تقييمها الواحدة تلو الأخرى .

Agar الأكر :

سكريات مكوثرة تفرز من بعض الطحالب الحمر والبنية الكيماوية هي معقد للـ Sulphated Galactan، تتصف هذه المكوثرات بكونها سائلة بدرجة حرارة عالية (100°م درجة غليان الماء) وعند انخفاض درجات الحرارة إلى 45°م وأقل يتحول إلى شكل هلامي ويستفاد من هذه الخاصية لأغراض كثيرة مثل تحضير الأوساط الزرعية للميكروبات وتحضير بعض المواد الغذائية.

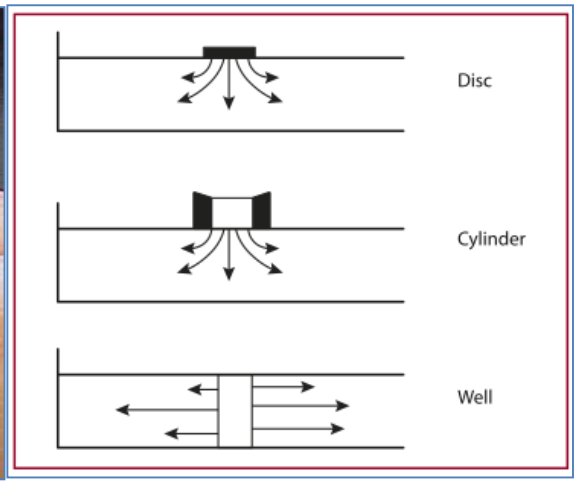
والأكر يتكون من سلسلتين هي الأكروز Agarose والأكروبكتين Agaropectin ، والجزء الأول يتكون من سلاسل مستقيمة لثمالات متبادلة من B – D – galactose –linked 1.3 و – 3.6 linked – 1.4 anhydro – L – galactose، أما الجزء الثاني فيتكون من خليط من السكريات المكوثرة التي تحتوي على D galactose – وgalactose – L – anhydro – 3.6 واسترات أحادية الحامض الكبريتيك. وينتج الأكر من أجناس محددة من الطحالب الحمر مثل جنس Gelidium.

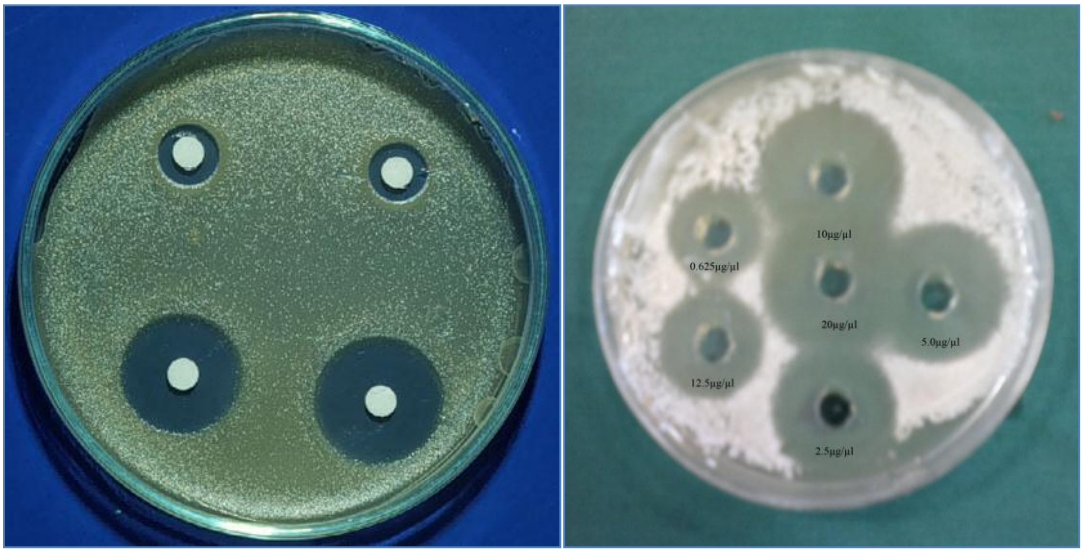
وتستطيع بعض الأحياء تحليل الأكر مثل *Streptomyces coelicolor* وبعض الضمات البحرية وبعض أنواع الجنس *Cytophaga* البحرية.

Agar Diffusion Method الانتشار في الاكر :

طريقة لتحديد تاثير المواد في الاحياء المجهرية وخاصة البكتريا مثل تاثير المضادات الحيوية . تعتمد الطريقة على حركة المواد المراد الكشف عن تاثيرها في الخلفية Matrix الذي توجد فيه الاحياء مثل الجيلاتين او الاكر او غيرها ، اذ يمكن للمواد الحركة في شبكة الاكر ، تتاثر الطريقة بالعديد من العوامل مثل الحجم الجزيئي للمواد المراد الكشف عنها وتركيز المادة او تركيز الاكر وعمقه في الطبق وغيرها من العوامل . وتستعمل لتحديد حساسية الاحياء او مقاومتها للعوامل ويمكن ان تستعمل لتحديد التركيز المؤثر الادنى MIC .

والطريقة يمكن ان تطبق بأشكال مختلفة ، اما بشكل عمل الحفر ، او استعمال اقراص الاكر او الاقراص الورقية المشبعة بالمواد المراد الكشف عن تاثيرها ، كما موضح في الاشكال الاتية :



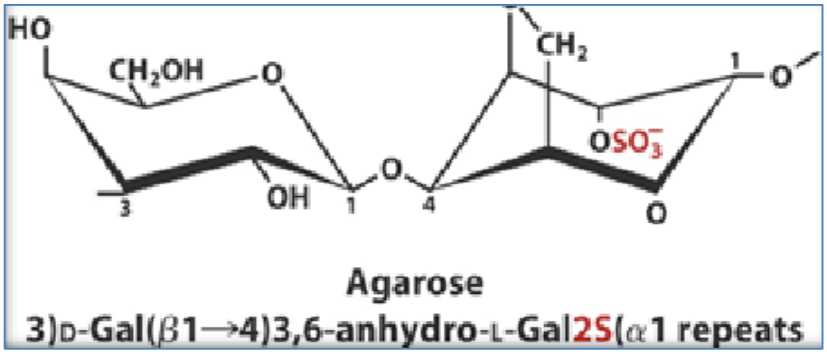


Agarophytes منتجات الاكر :

وتسمى أيضاً Agarphyte وهي الطحالب البحرية المنتجة للاكر (انظر Agar).

Agarose :

المادة الاساسية او المكون الاساسي لمادة الاكر ولكنها اكثر نقاوة . يستعمل بشكل خاص في هلام الترحيل الكهربائي . طبيعته التركيبية مكونة من ثمالات الكلاكتوز وهو من السكريا ت المكوثرة تنتج من الادغال البحرية . فيه ثقوب كثيرة اكثر من Acrylamide تؤهله للاستعمال في الترحيل الكهربائي ومحتوياته من الكبريت واطئة ، وتركيبه موضح في الاتي :



Age Pigments صبغات الهرم :

صبغات تتكون في الاجسام الحالة Lysosomes التي تسمى Residual Bodies ، تظهر بشكل بقع بنية على اليد والوجه والرقبة والصدر عند تقدم العمر ولها اسباب اخرى وتظهر بشكل واضح في الاشخاص شاحبي اللون ، وتسمى ايضا Liver Spots ولكن لا علاقة لها بالكبد

Agglomeration التكتل :

ظاهرة تجمع الخلايا الميكروبية مع بعضها يؤدي إلى تكوين حبيبات صغيرة وهي صفة مميزة للخميرة ويختلف عن التلبد (Flocculation) في أنه غير قابل للرجوع، ويعتقد أن تجمع الخلايا بهذه الطريقة له علاقة بانخفاض كميات الدهون والفسفور في الخلايا المتكتلة.

Agglutination التلازن :

تفاعل يحصل بين الأجسام المضادات Antibodies والمستضدات Antigens في مجالات المناعة، أما في عمليات التصنيع فيطلق على تجمع خلايا اللقاح للعملية التصنيعية مع بعضها مؤدياً إلى ترسيبها إلى أسفل الوسط الغذائي السائل مما يؤدي إلى عرقلة العملية التصنيعية وتعد عملية التلازن من العقبات الرئيسة في تصنيع الجبن اذ تتفاعل المسبحيات المستعملة للتصنيع مع الأجسام المضادة الموجودة في الحليب وتترسب إلى الأسفل وبذا تضطرب عملية التصنيع ويقل إنتاج حامض اللبن في عموم الحليب المعد ما عدا الأجزاء السفلى منه الذي ترسبت فيه الخلايا وبذلك لا يكون هناك تجانس في العملية التصنيعية وتنتج خثرة عند قاعدة الوعاء فقط.

Agglutinins الملزنات :

مواد تؤدي الى تجمع الجزيئات وقد تكون أجسام مضادة موجودة في الحليب التي يمكن أن تؤدي إلى تجمع خلايا البادئ الحساسة المستعملة في التصنيع، ولذلك وجب أخذ الحذر عند انتخاب الخلايا المستعملة في التصنيع اذ تختار الخلايا غير الحساسة للملزنات والذي يؤدي بدوره إلى نجاح عمليات التصنيع نظراً لأن خلايا اللقاح ستبقى منتشرة في الحليب ولا تترسب إلى الأسفل. او تكون من اللاكتينات Lectins ، وتجمع المواد يكون ضمن ظاهرة التلازن Agglutination .

Aggregation التجمع / التكدس :

عملية تجمع المواد مع بعضها خاصة المواد الهلامية والتي تشكل الأساس في تكوين الهلام اذ ترتبط سلاسل المواد مع بعضها، وتعتمد عملية التجمع على العديد من العوامل منها عدد الجزيئات وحجمها وغيرها ، وتوجد عدة أنماط لعمليات التجمع التي يمكن بواسطتها حدس نوعية الهلام الذي يمكن أن ينتج.

Aggressins :

مواد قابلة للانتشار أو مكونات خلوية تنتج من الأحياء المجهرية المرضية تساعد الأحياء على غزو المضيف كما أنها يمكن أن تساعد من حماية الكائن المنتج من الابتلاع وتساعد الخلايا المنتجة أيضاً في مقاومة الهضم داخل الخلايا Phagocytes التي تبتلعها ولذلك فهي تعطل آليات دفاع الخلايا أو الأحياء المضيفة وبذلك فهي تزيد من ضراوة البكتريا الغازية .

Aging الهرم :

حالة التدهور المرتبطة بالزمن تؤدي الى قلة الفعاليات الفسلجية والتكاثر وربما تلاشيها بتقدم العمر ويسمى ايضا Biological Ageing (ويمكن ان يكتب Ageing) وتعد من اعقد العمليات الحيوية لتدخل العديد من العوامل وتكون على المستوى الخلوي ومجموعها ويمكن ان يظهر على الكائن الحي على مستويات مختلفة

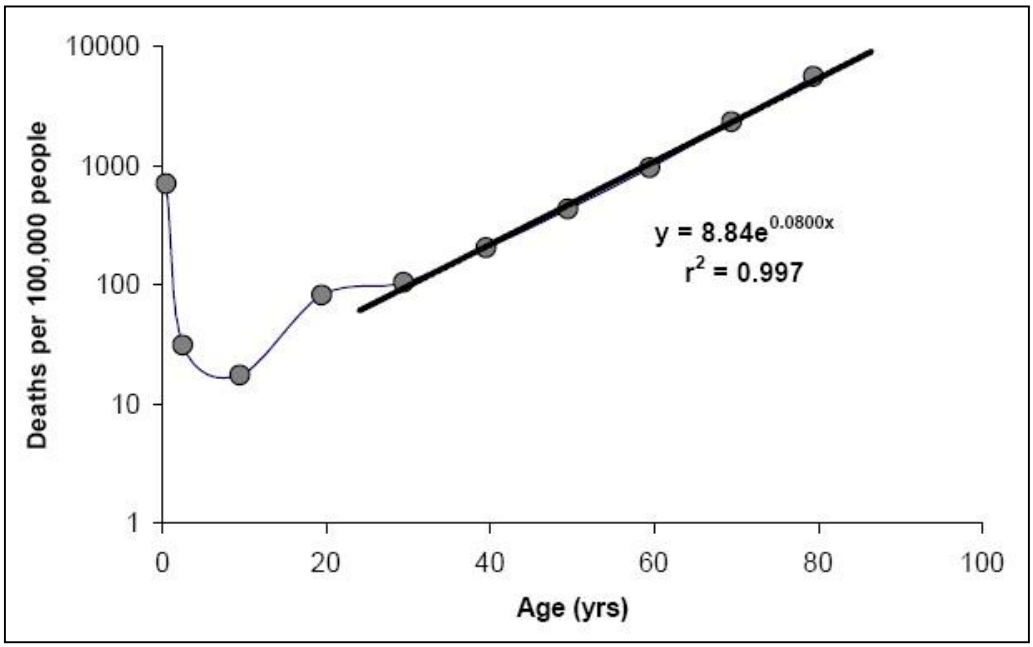
ومن أهم العوامل المؤدية الى حالة الهرم هي مشاركة مركبات الأوكسجين الفعالة ROS التي تؤدي الى تناقص واضمحلال الفعاليات التي تمثل أهم صفة لحالة الهرم اذ ان تراكم هذه الجذور يؤدي الى جعل البروتينات بشكل مضطرب وفك طويها الضروري لفعالياتها اي تؤدي الى تخريب Proteostasis Network خاصة في الخلايا غير المنقسمة مثل الخلايا العصبية ، ومعه يزداد معدل الموت .

وقد وجد في *Drosophila* (ذبابة الفاكهة) والفئران المختبرية ان مدى الحياة يطول عند زيادة التعبير عن بعض الإنزيمات المضادة لمركبات الأوكسجين الفعالة مثل إنزيم MnSOD (Superoxide Dismutase) الحاوي على المنغنيز، وان حذف جينات الإنزيم وغيره من الإنزيمات المضادة للأكسدة يمكن ان تؤدي الى تقصير مدى الحياة .

ومن الطبيعي ان تكون لحالة الهرم أوجه ثانية اذ ان هذه الحالة المعقدة لا يمكن ان تكون نتيجة لسبب واحد او القليل من الأسباب .

فالمعروف ان كروموسومات الخلايا حقيقية النواة تحوي على نهايات الكروموسومات Telomeres التي تساعد في ثبوت التركيب الكروموسومي ويقل انتساخها بمستوى معين بعد كل عملية انقسام وبمرور الزمن وحدوث عدد من الانقسامات تقصر الكروموسومات ولا تستطيع الخلايا الطبيعية الاستمرار في الحياة وتصل الى حالة الشيخوخة ثم تموت ، اما في حالة الخلايا السرطانية فان الخلايا تستمر في النمو والانقسام نظراً لوجود إنزيم Telomerase

الفعال الذي يساعد في إكمال انتساخ كل الكروموسوم (اي النهايات) ، وبذلك كان استهداف فعالية الإنزيم إحدى الإستراتيجيات المهمة في القضاء على بعض السرطانات .



: Agranulcytosis

(انظر Immune Deficiency Diseases) .

Agricultural Biotechnology التقنية الحيوية الزراعية :

العلم الذي يعنى بدراسة تداخلات التقنية الحيوية مع النواحي الزراعية ولهذه التداخلات جوانب كثيرة كما يتمثل بالأمثلة الموجزة الآتية :

- تزود الزراعة المواد الأولية لكثير من عمليات التقنية الحيوية سواء التخمرات الصناعية أو غيرها من العمليات التصنيعية.
- تتبادل التقنية الحيوية مع الزراعة المنفعة وذلك بتزويد روافد الزراعة بالمضادات الحيوية لمعالجة الأمراض النباتية أو اللقاحات العلاجية (Vaccines) لحيوانات الحقل.
- تضطلع التقنية الحيوية والهندسة الوراثية بالقسط الأكبر في تطوير المحاصيل النباتية من حيث النوعية أو الإنتاجية، ويمكن أن يتمثل هذا الجانب بإنتاج النباتات الخالية من الإصابة أو المقاومة للإصابات المرضية (انظر Bt. Plants, Organic Plants).
- يتداخل الحقلان (التقنية الحيوية والزراعة) في إمكانية إنتاج الأعلاف ومدعماتها (انظر Silage, Single Cell Protein) وذلك بالاستفادة من المواد الأولية الزراعية وخاصة السليلوز الواسع الانتشار وتحويله إلى مواد علفية لحيوانات الحقل.

- إنتاج المبيدات الحيوية لمكافحة الآفات الزراعية (انظر Bioinsecticides, Biological Control) والاستفادة من كل استجابات النباتات واستغلالها للحصول على المبيدات وغيرها في معالجة الآفات الزراعية.
- إنتاج الحيوانات الملائمة في الحقل (انظر Biopharm Animals) بتحويرها وراثياً لإنتاج بعض البروتينات العلاجية .
- إنتاج المخصبات الحيوية (انظر Biofertilizers) بمختلف أشكالها.

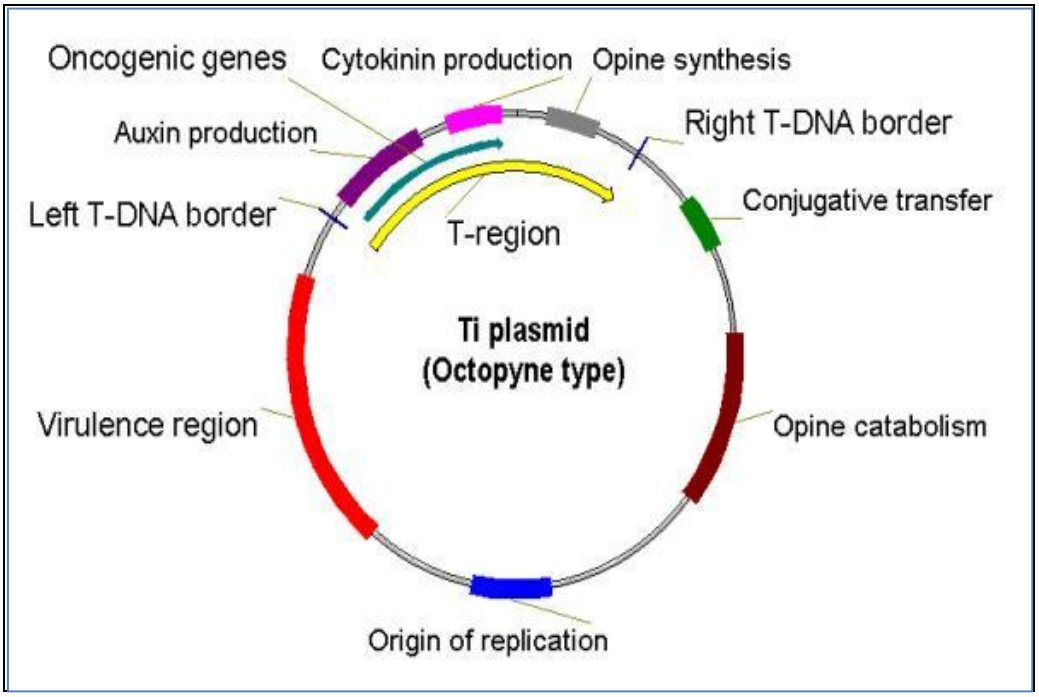
Agrobacteria بكتريا المحاصيل :

مجموعة من البكتريا المهمة في الهندسة الوراثية للنباتات، وتضم مجموعة من الأنواع أهمها *Agrobacterium tumefaciens* و *A. rhizogenes* ، والبكتريا سالبة لصبغة كرام ، الحرارة المثلى لنموها 25 - 28°م، هوائية تقوم بعمليات التنفس العادية وتعود إلى المجموعة الفسلجية من ناحية التغذية Chemoorganoheterotrophic ، وتأيض الكلوكوز عن طريق EMP وHMP توجد عادة في التربة وأغلبها تصيب النباتات مسببة الأورام التاجية وتعزى قابليتها على توليد الأمراض إلى احتوائها على بلازميد Ti (Tumor Inducing Plasmid) .

تحولات بكتريا المحاصيل : *Agrobacterium* Transformation

تستعمل بكتريا *Agrobacterium* وخاصة *Agrobacterium tumefaciens* التي تسبب الأورام التاجية في نباتات ذوات الفلقتين في هندسة النباتات الوراثية (انظر Agrobacteria) وتدخل البكتريا إلى النباتات أثر الجروح التي تحصل اذ تغزو البكتريا الأنسجة النباتية وتولد الأمراض.

وتعود امراضيتها إلى احتوائها على بلازميد كبير (Tumor Inducing Plasmid) Ti – Plasmid ، وهو بلازميد كبير يصل حجمه إلى 200 كيلو قاعدة يحوي العديد من الجينات ، البعض مسئول عن عملية الإصابة والأخرى مسئولة عن التعرف على المضيف، والمنطقة المسئولة عن الإصابة تتمثل بقطعة يطلق عليها T- DNA يصل حجمها إلى 15 – 30 كيلو قاعدة لها القابلية على الاندماج مع كروموسوم الخلايا النباتية وتحمل القطعة حوالي 8 جينات أو أكثر التي تكون مسئولة عن عملية التكاثر السرطاني في الخلايا النباتية، وكذلك مسئولة عن تخليق مواد غير طبيعية يطلق عليها Opines التي تستعمل كمواد غذائية من قبل البكتريا وعند اندماج القطعة مع كروموسوم الخلايا النباتية تبقى ثابتة وتنتقل من جيل لأخر وتتضاعف كجزء من كروموسوماتها ، ويمكن ان يستغل البلازميد وخاصة القطعة T-DNA لدس الجينات المرغوبة إلى الخلايا النباتية، ويتم التغلب على عرقلة كبر حجم البلازميد Ti بأنه تحمل القطعة T – DNA على بلازميد صغير وتكوين النظام المنشطر .



ويمكن إدخال T – DNA بوسائل أخرى مثل التثقيب الكهربائي Electroporation أو باستعمال القصف الحيوي (انظر Biotistic) وغيرها من الوسائل لإدخال قطع DNA المرغوب فيها.

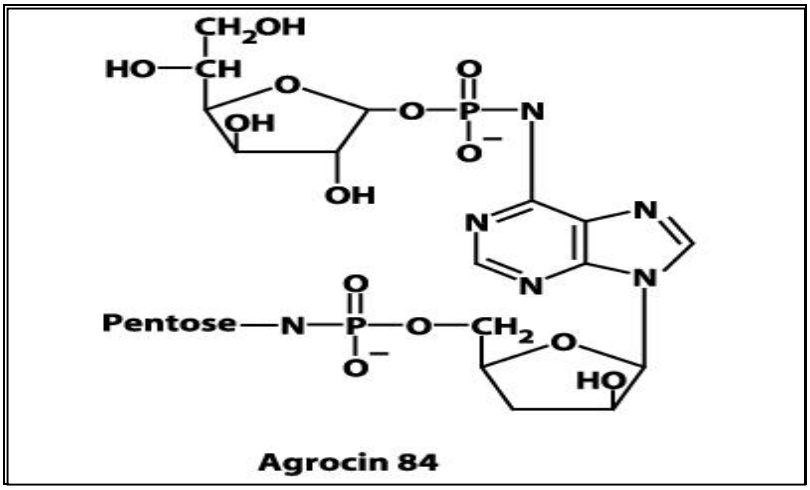
وبكتريا *Agrobacterium tumefaciens* تصيب مناطق اتصال الساق بالجذر مولدة الأورام النباتية . وعلاقة هذه البكتريا مع الخلايا النباتية فهي تمثل أفضل وأول مثال على نقل الصفات الوراثية بين الممالك المختلفة (حقيقية النواة Eukaryotes وبدائية النواة Prokaryotes) التي اتخذت نموذجا يحتذى به في عمليات التحوير والهندسة الوراثية الحديثة .

Agrochemicals الكيماويات الزراعية :

مواد كيماوية ليس لها علاقة بالقيمة الغذائية للنباتات أو سميتها وتتمثل بالمواد التي لها تأثير الهرمونات ومنظمات النمو مثل الجبريلنات (انظر Gibberellins) والمواد قد تنتج من قبل النباتات أو الأحياء المجهرية

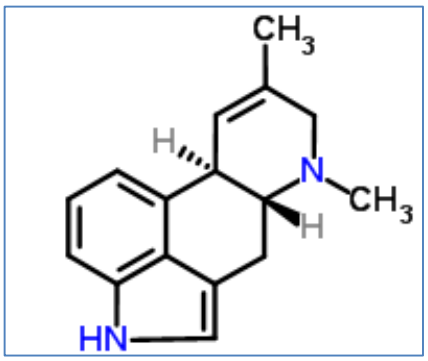
Agrocin :

مضاد حيوي متخصص جداً تنتجه بعض سلالات *Agrobacterium tumefaciens* لقتل السلالات المرضية من المجموعة البكترية نفسها ويمثل المضاد أحد البكتريوسينات (انظر Bacteriocins) ، وتوجد منه انواع مثل Agrocin 84 الموضح تركيبه في الاتي :



Agroclavine :

أحد القلويدات التي تنتجها الفطريات وهو من مجموعة يطلق عليها Clavines وينتج من فطر *Claviceps fusiformis* الذي يستعمل في اشتقاق أنواع أخرى من Clavines ولها أهمية طبية كبيرة. والمركب له التركيب الكيماوي الاتي :



تلوث الهواء Air Pollution :

تلوث يمثل أحد أهم المشاكل التي نتجت من العمليات التصنيعية وخاصة الكيمياوية ومن أهمها تلوث الهواء بثنائي أوكسيد الكبريت نتيجة حرق الوقود وعند ذوبانه في الماء يتكون حامض الكبريتوز وعند نزوله يكون المطر الحامض (انظر Acid Rain) الذي يؤدي إلى تغيير الأرقام الهيدروجينية لبيئات النبات التي يسقط عليها، ويمكن أن يؤدي إلى إطلاق بعض الأيونات الموجبة إلى البيئة من الصخور والتربة بكميات تكون سامة، والتقنيات الحيوية في سعيٍ حثيث لتطوير سلالات من الأحياء المجهرية مثل بكتريا الكبريت *Thiobacillus* للتخلص من التلوث بالكبريت ومركباته . ويؤدي تلوث الهواء الناتج الى زيادة كميات ثنائي أوكسيد الكاربون وبالتالي ارتفاع درجة حرارة الأرض (انظر Greenhouse Effect).

Air Spargers مضخات الهواء :

وسائل لإدخال الهواء إلى داخل المخمرات الصناعية وتستعمل عادة لغرضين وهي تزويد الأحياء بالهواء، وكذلك لعمليات الخلط وتقليب الأوساط في المخمرات الصغيرة عادة، وتوجد أنواع مختلفة من التصاميم لهذه المضخات منها ذات فتحة واحدة أو المثقبة في مناطق مختلفة (انظر Spargers).

Air Sterilization تعقيم الهواء :

تحتاج العديد من التخمرات الهوائية إلى إمرار الأوكسجين أو الهواء او إمرار غازات خاملة كما في بعض التخمرات اللاهوائية ، وفي أغلب الأحيان تحتاج العملية إلى غاز معقم.

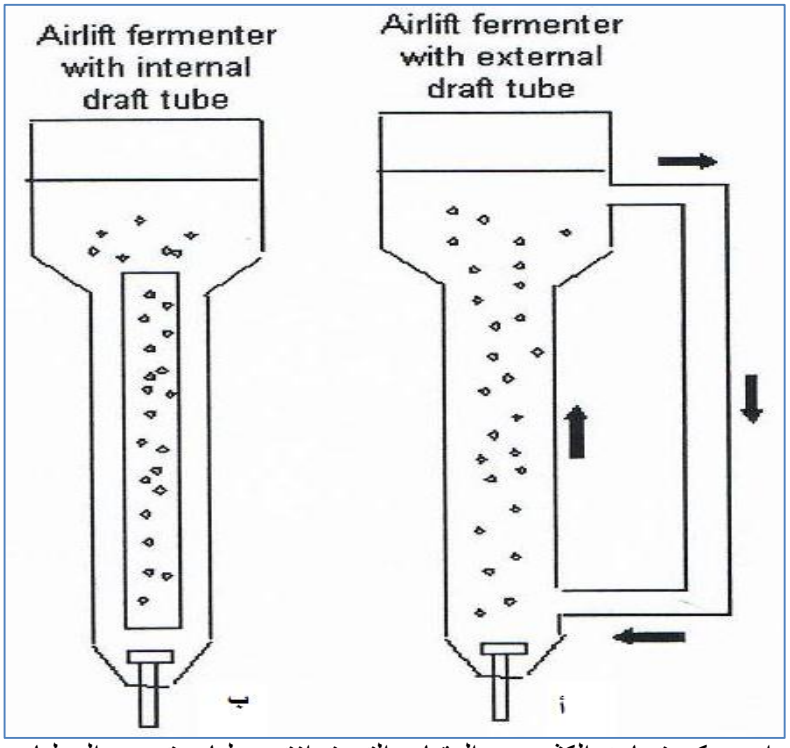
ويمكن تعقيم الغازات بالحرارة في وحدات بعيدة عن المخمر الإنتاجي لتبريدها قبل وصولها إلى مكان احتياجها ويمكن أن توضع وحدة تبريد بين مكان التعقيم ومخمر الاحتياج وهذه الطريقة لا تستعمل على النطاق التجاري لأنها مكلفة، ولذلك يستعاض عنها بالتعقيم الكيماوي ويتم باستعمال رذاذ المواد الكيماوية التي يجب إزالتها قبل دخولها إلى المخمرات، ويمكن استعمال الإشعاع للتعقيم ، ولكن أفضل الوسائل هو استعمال المرشحات الليفية مثل تلك المصنوعة من ألياف القطن أو الألياف البلاستيكية أو استعمال المرشحات المطلقة (انظر Absolute Filters) ذات الثقوب الصغيرة جداً والتي تنتج الآن على نطاق تجاري.

Airlift Fermenters المخمرات الغازية :

أوعية تخمر تخلط بضخ الغازات بدلاً من استعمال الخلاطات لاعتبارات خاصة ويضخ الهواء من الأسفل لضمان بقاء فقاعات الهواء لأطول مدة ممكنة بتلامس مع الطور السائل وتحت ضغط عالي لإذابة أكثر كمية ممكنة، وتحوي هذه المخمرات على أنبوب داخلي لضمان حركة الطور السائل بشكل دائري، وبصورة عامة تعتمد حركة السوائل على الفرق في الوزن النوعي للجزء المشبع بالهواء أو الأوكسجين (الطور الصاعد) ، والوسط الغذائي الأثقل غير المشبع بالهواء أو الأوكسجين (النازل)، وبذلك تضمن الحركة الدائرية حتى عند غياب الأوعية الداخلية والخارجية.

Airlift Loop Fermenters المخمرات الغازية الحلقية :

مخمرات تستعمل لأغراض خاصة، فقد تكون اللقاحات المستعملة حساسة لعمليات الخلط الآلي بالخلاطات، أو تكون العملية الإنتاجية كبيرة بحيث تكون عملية الخلط الآلي مكلفة ومَهدر للطاقة لذلك يستعمل الخلط الغازي خاصة في عمليات التخمر الهوائي أو يضخ غاز آخر في العمليات اللاهوائية، وتصنع المخمرات الغازية بتصاميم مختلفة فقد تكون الحلقة Loop الى الخارج كما في الشكل التالي (أ) أو يكون الى الداخل كما في (ب).

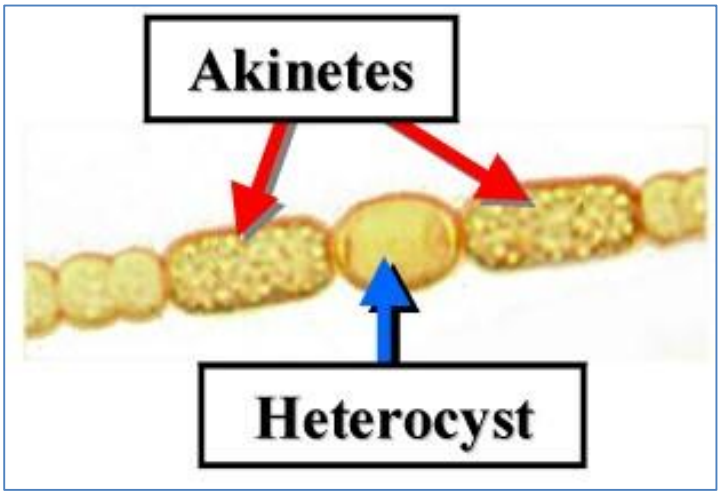


وباستعمال هذه المخمرات يمكن تجاوز الكثير من العقبات التي ترافق عمليات توسيع العمليات الإنتاجية مثل التخلص من الحرارة المتولدة من عمليات الخلط أو تغير الصفات الريولوجية للأوساط عند نمو الأحياء فيها، بالإضافة إلى التخلص من مشاكل الخلاطات وتآكلها وتنظيفها.

Akinetes الثوابت، السابتات :

أشكال سابتة للخلايا الحية اذ تتخصص وتكون جدران سميكة ويكون السايتوبلازم غني بالمواد المخزونة مثل الكلايكوجين، وتنتج الخلايا السابتة في الأحياء التي تكون الشعيرات (انظر Trichomes) مثل الطحالب الخضر المزرقة، وتتكون التراكيب المتخصصة استجابة لكروب واجهادات نقص الغذاء او المجاعة .

وتكون الأشكال السابتة كبيرة بالنسبة للخلايا التي نشأت فيها ولكن بعمليات أيضية منخفضة جداً وتنتج هذه الأنواع لبعض الأغراض الخاصة اذ يمكن أن تستعمل كوحدات لقاح لعلميات إنتاجية بعد تنشيطها (انظر Heterocyst).



Alagille Syndrome :

اضطراب وراثي يؤثر في الكبد والقلب واجزاء اخرى من الجسم واهمها تلف الكبد نتيجة لتشوهات قنوات الصفراء التي تنقل مكونات الصفراء المساعدة في هضم الدهون ، يمكن ان تظهر مبكرة عند المواليد والاطفال ، وتكون على شكل يرقان (ابو صفار) في البشرة والعيون .

تقع الجينات الخاص به على الكروموسوم الجسمي 20p12 ، وصفت من قبل D. Alagille وسميت باسمه عام 1969 ، الحالة مرقمة في قاعدة OMIM بالرقم 118450 ، تستورث كصفة جسمية متغلبة Autosomal Dominant ، وهناك جينات اخرى اقترح انها تشارك في الحالة مثل NOTCH8 الذي يتداخل مع فعالية الجين Jagged-1 Gene الواقع على الكروموسوم 20 في الانسان .

Alarmones المنذرات :

جزيئات كيماوية صغيرة تتجمع في الخلايا عند تعرضها للاجهادات وتعمل كإشارات لتنبيه الخلايا لإعادة تنظيم فعالياتها الحيوية ومنها مركب cAMP و (Guanosine 5′ – diphosphate 3′ . PPGPP (diphosphate) ويقوم المركب بمنع عمليات تخليق البروتينات فقد يرتبط بعامل البدء (IF-2) Initiation Factor العامل في عملية تخليق البروتينات وبذلك يغلق عملية ارتباط tRNA إلى الرايبوزوم، كما أن المركب ppGpp يمكن أن يغلق عمليات تخليق rRNA . ومن جهة ثانية يقوم المركب الاخير بحث التعبير عن جينات أخرى تكون نواتجها ملائمة لحالة الاجهاد مثل تلك المسئولة عن تخليق بعض الحوامض الأمينية مثل الهستيدين، كما أنه يقوم بالمحافظة على حالة الموازنة للحوامض النووية في الخلية.

Alasan:

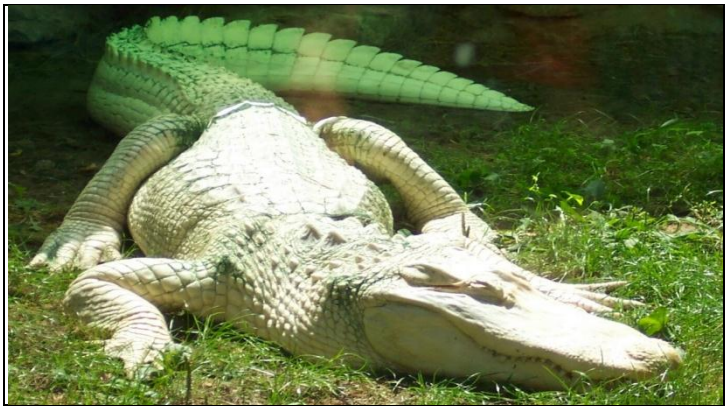
مشتت يتكون من سكريات متباينة ومواد بروتينية ويعد غير طبيعيا اذ يحوي على الحامض الاميني الالنين المرتبط تساهميا . تنتجه البكتريا *Acinetobacter radioresistens* تزداد فعاليته الى 2.5 – 3 مرات عند تسخينه الى درجة حرارة 100˚ م تحت الظروف القلوية والمعتدلة ، يفقد فعالته عند إزالة الجزء ألبروتيني منه ، وذلك لان الجزء ألبروتيني له الدور الرئيس في تحديد الفعالية ، والجزء البروتيني يتكون من ثلاثة أجزاء بأوزان جزيئية 16 ، 31 ، 45 كيلو دالتون والأخير يشبه البروتين الموجود في الغشاء الخارجي للبكتريا السالبة لصبغة كرام OmpA واليه تعزى الفعالية وإزالته تؤدي الى اختفاء فعالية التشتيت . اما الجزء السكري فيعتقد انه مسئولا عن إطلاق الجزء ألبروتيني الى الوسط وحمايته من الانزيمات المحلل للبروتينات ، اذ وجد ان الجزء البروتيني (45 كيلو دالتون) النقي يتحلل بالتربسين ولكنه لا يتأثر عندما يكون مرتبطا بالسكريات . ويظهر المشتت تصرفات مختلفة تجاه الحرارة فعندما تكون الحرارة اقل من 50˚ م تزداد لزوجته لكن قابليته على التشتيت لا تتأثر . اما عند رفع درجة الحرارة من 50 الى 90˚ م فقد تؤدي الى تقليل اللزوجة وزياة فعالية التشتيت الى 5 أضعاف وذلك يكون معتمدا على تداخل الجزء البروتين والجزء السكري . والتركيز الحرج (CMC) 200 مايكرو غرام / مليلتر وهذه وان كانت قليلة الا أنها تؤثر بشكل كبير في تشتيت الزيت في الماء.

Alba ألبه :

كلمة مشتقة من كلمة اللبأ وهو الحليب المدر من الحيوانات اللبونة في الأيام الأولى بعد الولادة (انظر Colostrum) . كان يستهلك اللبأ عادة في كثير من المناطق التي تتوفر فيها الأبقار والأغنام ، ولكن حالياً تحضر الألبة بديلا عن اللبأ في البيوت من البيض والحليب والسكر والهيل. والألبة عالية القيمة الغذائية وهي طعام جيد للأطفال والمراهقين وكبار السن فهي مصدر جيد للبروتين والطاقة فيوفر طبق زنة 335 غم 396 سعرة و 14.04 غم بروتين و 11.1 غم دهون و 59.7 غم مواد نشوية و 0.67 غم ألياف .

Albinism البهق :

حالة وراثية لها اسماء اخرى ، تتصف بنقصان القابلية على انتاج الميلانين Melanin وبالتالي غياب الصبغات من البشرة والشعر والعيون ، تنتشر بنسبة 1: 17,000، ويمكن للاشخاص ان يولدون لاباء عاديين ، وتستورث الصفة بشكل مندلي وتكون متنحية . اهم اسبابها غياب انزيم Tyrosinase (EC 1.10.3.1) الحاوي على النحاس الذي يشارك في تخليق الملانين ، ويسمى الشخص الحامل للصفة ابهق Albino اذا كان فاقدا للصبغة تماما اما الحالات الاخرى Albinoid او Leucistic فيكون الفقد جزئي .



وتوجد منه انواع تختلف في شدتها ، ترتبط عادة بالحساسية للضوء واضطراب الرؤيا والعرضة لسرطان الجلد . والحيوانات المصابة لا تستطيع العيش في بيئتها الطبيعية . ويمكن ان تحصل الحالة نتيجة لاضطراب في عدد من

الجينات تؤثر في نقاط مختلفة من مسار تخليق الميلانين مؤدية الى درجات مختلفة من الحالة منها Oculocutaneous التي يكون فيها التغير في الشعر والعيون والبشرة ، اما النوع الثاني Ocular Albinism فتظهر في العيون اما الشعر والجلد فلا تتاثر او تتاثر بشكل بسيط ويكون الجين في هذه الحالة محمول على الكروموسوم الجنسي X Chromosome ولذا يكثر في الذكور وهناك انواع مختلفة او متدرجة ، وتدرس الحالة ضمن علم الجلد Dermatology ولها علاقة باضطرابات الابصار مثل Photophobia و Nystagmus التي تعني حركة العيون غير المسيطر عليها باتجاهات دائرية او متذبذبة رواحا ومجيئا ، وكذلك تتصف بـ Amblyopia التي تؤدي الى حرقة الشمس . والحالات المختلفة موضحة في الجدول الاتي

OCA Subtypes	Gene Position	Affected Protein
OCA 1 • OCA 1A (tyrosinase-negative OCA) • OCA 1B (yellow-mutant/Amish/ • xanthous, temperature-sensitive) • OCA 1A/1B heterozygote	11q14-21	Tyrosinase
OCA 2 (tyrosinase-positive OCA, brown OCA)	15q11-13	P protein
OCA 3	9p23	Tyrosinase-related protein

Oculocutaneous Albinism Types

OA Subtypes	Gene Position	Affected Protein
OA 1 (X-linked recessive OA/Nettleshop-Falls type)	X p22.3-22.2	The protein product of the *OA 1* gene named OA 1 (and also identified as GPR143 in GenBank)
AROA	Not a distinct position	Tyrosinase in some cases; P protein in some cases

: Albutensin A

أحد الببتيدات الفعالة المشتق من ألبومين المصل ألبقري وهو ببتيد مكون من تسعة حوامض أمينية ويمثل القطعة 208-216 من توالي البروتين وله توالي الحوامض الامينية :

Ala-Leu-Lys-Ala-Trp-Ser-Val-Ala-Arg

ويعمل في المساعدة على تقلص جزء الأمعاء الدقيقة Ileum كما انه يعمل في تخفيض ضغط الدم وذلك بتأثيره في الإنزيم Angiotensin I Converting Enzyme (ACE).

: Aldehydes

مركبات عضوية تكون بعضها مهمة كمركبات نكهة مثل الاستالديهايد في اللبن الذي تنتجه بوادئ اللبن المستعملة ، له تأثير قاتل للاحياء التي يمكن ان تلوث المنتج او الحليب المعد للتصنيع ، وبذلك يمكن ان تحمي المنتوج وتزيد من مدة صلاحيته . وبعض هذه المركبات تستعمل في عمليات التعقيم والسيطرة على الاحياء ومنها كلوترالديهايد Glutaraldehyde (GTA) الذي يعمل على الخلايا الخضرية ، وآلية عملها تكوين اتصالات عرضية بين المجاميع الامينية في البروتينات خاصة ثمالات اللايسين الموجودة على سطح الخلايا مؤديا الى تلازن الخلايا مثل البكتريا والخمائر وبذا تترسب وتركد الى الأسفل . وفي الفطريات يكون الكايتن Chitin هو الأكثر عرضة لتكوين الاتصالات العرضية بواسطة هذه المواد وهو لا يؤثر في المواد الوراثية لابواغها ولكنه يفقدها القابلية على الإنبات . ويؤثر بشكل كبير في مجموعة بكتريا السل نظرا لطبيعته المحبة للدهون .

ونظرا لقابلية GTA على تكوين الاتصالات العرضية لذلك يستعمل كمثبت للنماذج المعدة للفحص بالمجهر الالكتروني مثل فيروسات شلل الأطفال Polioviruses لانها تتفاعل مع بروتينات القفيصة .

اما المركب الاخر من هذه المجموعة Orthophalataldehyde (OPA) وهو من الالديهايدات ثنائية الحلقة يقوم ايضا بعمل اتصالات عرضية ولكن بشكل اقل من GTA . اما معاملة الابواغ بـ OPA فيجعلها غير قادرة على الانبات بآلية لا يمكن التخلص منها فيما بعد .

:(RAAS) Aldosterone System

(انظر Renin – Angiotensin System) .

Alegar الاليجار :

مصطلح قديم كان يستعمل لوصف الخل المنتج من المالت (Malt).

: Alexin

(انظر متمم مناعي Immune Complement) .

Algae الطحالب :

مجموعة من الأحياء غير المتجانسة وتضم أحياء بدائية النواة (انظر Prokaryotes) وأخرى حقيقية النواة (Eukaryotes) كما أنها قد تكون وحيدة أو متعددة الخلايا وبذلك تختلف في درجة تعقيد تراكيبها الجسمية، والأحياء البدائية النواة تتمثل بمجموعة الطحالب الخضراء المزرقة Blue-green Algae، اما حقيقية النواة فتضم باقي مجاميع الطحالب.

تعيش الطحالب في بيئات مختلفة منها مياه عذبة أو بحرية وكذلك تعيش على اليابسة وتعتمد في تغذيتها على التركيب الضوئي بشكل أساسي . وللطحالب أهمية كبيرة في مجال التقنيات الحيوية مثل استعمالها في إنتاج العديد من المواد وكذلك تستعمل في معاملة ومعالجة الفضلات. للطحالب فعاليات عديدة لذلك جذبت الانتباه ، فالبعض يثبت النتروجين والكاربون لذلك عدت من الأحياء الرئيسة او المفتاحية Key Organisms على الأرض ،

فضلا عن امكانياتها الهائلة على إنتاج المواد التي لا يمكن ان تنتج بغيرها من الأحياء ، وكذلك قابليتها على التعامل مع انواع الفضلات وحتى المواد المشعة منها ، ويمكن ان تشكل البحرية منها مصادر متجددة للطاقة ، والبعض منها ينتج انواع من النفط .

Algae Flakes رقائق الطحالب :

رقائق تنتج من تجفيف مزارع الطحالب الصغيرة المركزة ويتم تجفيف عالق الطحالب المركز على سطوح Polyethyleneلمدة ساعات ويكون سمك الطبقة 1 ملم ويمكن خلط الرقائق مع الحبوب أو التبن المعد لعلف الحيوانات، ومعدل تجفيف العوالق للحصول على الرقائق يكون 100غم وزن جاف / م^2 /يوم.

Algae Paste معجون الطحالب :

عالق مركز للطحالب الصغيرة يستعمل لتحضير منتجات أخرى مثل مسحوق الطحالب (انظر Algae Powder) أو رقائق الطحالب (انظر Algae Flakes).

Algae Powder مسحوق الطحالب :

المسحوق الجاف المحضر من مركز مزارع الطحالب باستعمال التجفيف بالرذاذ أو التجفيف بالمرشحات البرميلية أو الشبكات المهزوزة ، ويخزن المسحوق في الظلام لمدة غير محدودة ويكون لونه أخضر داكن ولكن عند تعرضه للضوء يقصر لونه بسرعة، ويستعمل المسحوق لاستخلاص الكلورفيل والزانثوفيل Xanthophylls وغيرها من مستخلصات الطحالب.

Algae Vitamins فيتامينات الطحالب :

الفيتامينات المنتجة من الطحالب سواء الذائبة في الماء أو الدهون، والبعض منها تفرز إلى خارج خلايا الطحالب والأخرى تبقى داخل الخلايا كما تعتمد كمياتها على ظروف التنمية وكذلك ظروف الاستخلاص .

Algaecides قاتلات الطحالب :

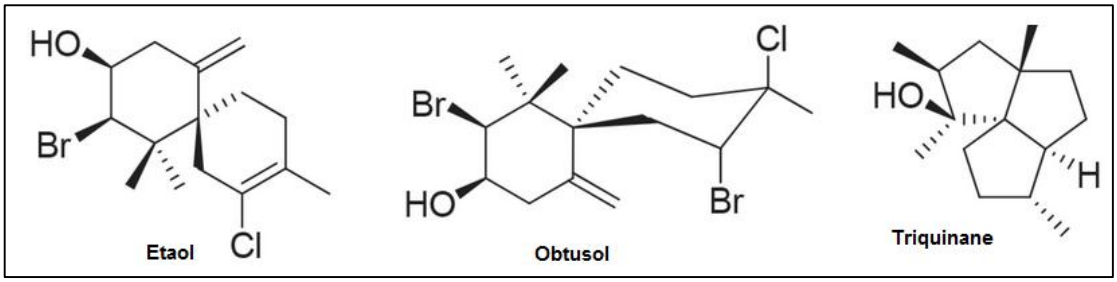
المواد القاتلة للطحالب التي تسبب التسمم الغذائي ولذا فان البحث عن مواد قاتلة لها وغيرها بعيدا عن المجال العلاجي ومنع الإصابات ضرورية لجوانب الحياة الاخرى . وتوجد اختلافات كبيرة بين تراكيب ومكونات الخلايا الميكروبية التي يمكن ان تنتخب كاهداف لضربها وقتلها .

Algaenan :

مكوثر حيوي غير ذائب وغير قابل للتحلل ، يوجد في جدران خلايا من الطحالب الخضر لا علاقة بينها . يساعد الطحالب على البقاء في الحفريات ، له اهمية تجارية من النواحي الكيموجيولوجية Geochemistry، وتحت الضغوط والتفكك الحراري يكون احد مكونات النفط الطحلبي المنتج من الطحلب *Botryococcus braunii* .

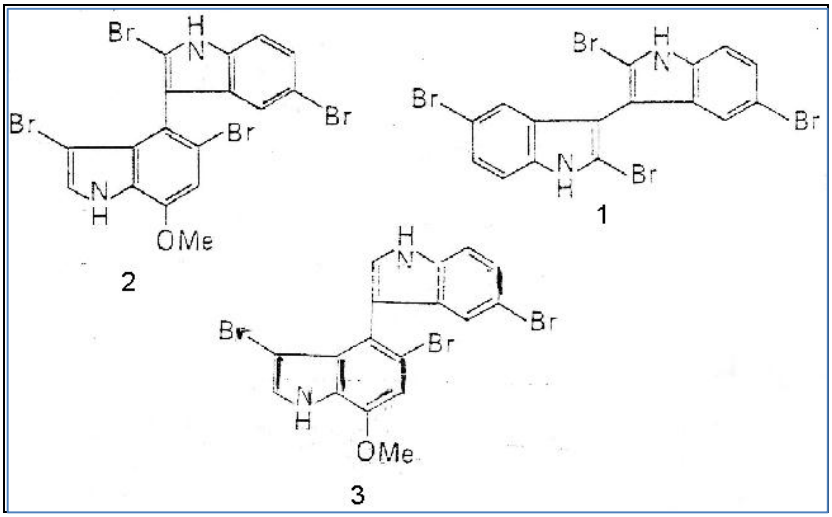
Algal Anti-parasitic مضادات الطفيليات الطحلبية :

مضادات تنتج من الطحلب *Lyngbya spiralis* التي لها تأثير مضاد ضد الطفيلي *Trichomonas* بأنواعه وهذه السموم الطحلبية لها استعمالات علاجية كثيرة ، والبعض الاخر مضاد للملاريا وموضح بعضها ادناه :



Algal Anti-inflammatory Compounds مضادات الالتهابات الطحلبية:

مركبات تنتج من الطحالب حاوية على حلقتين من الاندول والبروم وتنتج من الطحلب *Rivularia firma* وأهمها موضح تركيبه في الشكل الآتي :



Algal Antibiotics المضادات الحيوية الطحلبية :

مجموعة من المضادات الحيوية سواء كانت مضادة للبكتريا Antibacterial أو مضادة للفطريات Antifungal، وقد تكون مضادة للأورام Antitumor، يمكن أن تستخلص من مزارع الطحالب خاصة وحيدة الخلايا، وتختلف المضادات الناتجة في طبيعتها الكيماوية اذ يمكن استخلاصها بمذيبات مختلفة، ويتوقع أن تساهم الطحالب في نطاق واسع لإنتاج المضادات ضد الأحياء المرضية أو الأحياء غير المرغوب فيها في الطبيعة.

Algal Anti–cancer Polysaccharides سكريات متعددة طحلبية مضادة للسرطان :

سكريات متعددة مستخلصة من بعض الطحالب البحرية مثل *Laminaria* و *Macrocystis* و , *Gracilaria* *Eucheuma* وغيرها التي لها قابلية كبيرة لكبح جماح بعض أنواع الخلايا السرطانية وادخلت ضمن تركيب الأغذية الصحية (انظر أغذية صيدلانية Pharmafoods) .

Algal Biomass الكتلة الحيوية الطحلبية :

الكتلة الحيوية الناتجة من تنمية الطحالب وتعد مصدراً متجدداً للكثير من عمليات الإنتاج، وذلك لأن تنمية الطحالب لا تحتاج الكثير من المتطلبات نظراً لأنها من الأحياء التي تقوم بالتخليق الضوئي، ويمكن أن تنتج الكتلة الحيوية

لتستعمل مباشرة للاستهلاك البشري كما في طحلب *Spirulina* أو تستعمل في عمليات التخمرات الحيوية، كما أنها يمكن أن تستعمل كأسمدة وأغراض أخرى.

Algal Bloom عنفوان الطحالب:

الزيادة الكبيرة في أعداد الطحالب والهائمات النباتية والبكتريا الخضراء المزرقة التي تحدث في الأنظمة المائية مثل البحيرات ، وهذه الزيادة يمكن ان تؤدي الى منع نفوذ الضوء الى أعماق الماء . يحدث الازدهار نتيجة لزيادة النترات التي تتسرب من المخصبات النباتية الى المياه أو التي تتسرب من مياه المجاري . وتؤدي زيادة الازدهار الى زيادة المواد العضوية ، التي تسبب نقصان الأوكسجين نتيجة لاستهلاكه من قبل الأحياء المجهرية في أثناء تكسيرها للمواد العضوية مما يؤدي الى موت الأحياء المائية الأخرى مثل الأسماك .

Algal Cosmetics مستحضرات التجميل :

مستحضرات تدخل في تركيبها وانتاجها الطحالب بشكل رئيس ومنها مستحضرات مواد التجميل والعناية بالبشرة وأهمها *Arthrospira* , *Chlorella* وبعض شركات إنتاج مواد التجميل انشات الحقول الخاصة بها لتنمية الطحالب .

وتستعمل مستحضرات الطحالب في المواد المستعملة للوجه والعناية بالبشرة منها :

- مضادات الهرم ، اذ تستعمل مستحضرات *Arthrospira* الغنية بالبروتينات في منع ظهور خطوط الهرم وتشد البشرة . كما ان مستحضرات *Chlorella vulgaris* تحفز تخليق الكولاجين في البشرة وبذلك تساعد في تجدد البشرة وتقلل من التجاعيد .

وتكون مستحضرات الطحلب *Nannochloropsis oculata* فعالة جدا في شد البشرة سواء عند الاستعمال السريع او على المدى الطويل .اما مستحضرات *Dunaliella salina* تساعد في تكاثر خلايا البشرة وتحسينها .

- مواد منعشة للبشرة .
- مواد مجددة للبشرة وخلاياها .
- تستعمل كمرطبات للبشرة .

- تستعمل في مستحضرات العناية بالشعر .
- تستعمل في تحضيرات خاصة للأشخاص اللذين يعانون من تقشر البشرة عند التعرض للشمس .

ويستخدم الطحلب *Botryococcus braunii* لإنتاج الدهون التي تستعمل في الأدوية الجلدية ، اذ ان هذه الدهون تشجع وتحسن من امتصاص الأدوية بنسبة 3 % في أثناء 30 دقيقة الأولى من الاستعمال ، والجلد يكون أكثر تحملا للحوامض الدهنية المنتجة من الطحالب ، اضافة الى ان استعمالها يؤثر على الأنواع المختلفة من الخلايا الجلدية والتي تؤدي الى زيادة النواحي الايجابية لمساعدة الأدوية المستعملة

Algal Demineralization إزالة المعادن بالطحالب :

عملية ازالة المعادن لان الكثير من الطحالب لها ألفة عالية للأيونات المتعددة الموجبة (Polyvalent) ولذلك تستعمل في إزالة هذه المعادن من البيئة سواء كانت في البرك العميقة أو الضحلة، ويمكن أن تستخدم هذه الظاهرة لأغراض عدة.

ومن الأيونات التي تمتصها الطحالب أيونات الكروم واليورانيوم والذهب والفضة ولذلك تستعمل في استخلاص هذه المعادن من المحاليل فتنمو الطحالب في المصادر الحاوية على هذه المعادن ثم تحصد لتستخلص المعادن منها.

Algal Development تطوير الطحالب :

تطوير الطحالب باستعمال عمليات التقنية الحيوية التي تمثل أحد الروافد المهمة للاستعمال في مجالات مختلفة، وتعمد عمليات التحوير الوراثي إلى تحسين الطحالب في اتجاهات مختلفة منها زيادة العمليات الإنتاجية في الطحالب وذلك بالتدخل في أنظمة تنظيم الفعاليات الحيوية للطحالب، وتهدف عمليات التحسين إلى إجراء عمليات التطفير للحصول على مواد جديدة غير لتقليدية بالنسبة لمنتجات الطحالب، وتستهدف عمليات التطوير تطبيع أنواع من الطحالب لظروف بيئية محددة بواسطة التغيرات الوراثية وزيادة معدلات نموها وتحسين الصفات الخلوية في الظروف الجديدة، علاوة على إمكانية زيادة قابليتها على تثبيت النتروجين لاستخدامها في المخصبات الحيوية للتربة ، كما أن آفاق تطوير الطحالب واسعة يمكن أن تستوعب الكثير من الأغراض نظراً لما للطحالب من مجالات واسعة الاستعمال وقابليات متعددة وواعدة.

Algal Disinfection التطهير الطحلبي :

التطهير الذي تظهره الطحالب التي لها القابلية في القضاء على الأحياء نتيجة لعدة أسباب منها أنها تؤدي إلى رفع درجات الحرارة نتيجة لتحويل الطاقة الضوئية إلى حرارة والذي يؤدي إلى قتل البكتريا المعوية التي توجد عادة في الفضلات أثناء معاملتها، كما أنها تؤدي إلى رفع الأرقام الهيدروجينية في البيئة المحيطة بها إلى حوالي 9 أو أكثر وذلك باستعمالها لأيونات البيكاربونات وفعاليات أخرى وبذلك تؤدي إلى جعل البيئة غير ملائمة لنمو العدلات Neutrophiles والأحياء المحبة للحموضة.

Algal Extracts خلاصة الطحالب :

خلاصات الطحالب التي تستعمل كمحفزات لنمو النباتات وذلك يعود إلى احتوائها على Auxins والجيريلينات والسايتوكينيات وغيرها من الهرمونات كما أنها تحتوي على بعض الكيماويات الطبيعية مثل

1- Aminocycloprane-1-carboxylic Acid (ACC) منها Ethylene – Releasing Chemicals التي قد يكون لها تأثير محفز لنمو النباتات.

Algal Fats دهون طحلبية :

الزيوت والدهون التي تنتج من الطحالب وتستعمل في التغذية . وتصل نسبتها في بعض الطحالب الصغيرة Microalgae الى 85% من الوزن الجاف وبذلك فهي تفوق على محتوى الدهون والزيوت في النباتات البرية وتستعمل كبدائل للزيوت النباتية . وتكون الدهون والزيوت الطحلبية غنية بالحوامض الدهنية الأساسية مثل حامض C_{18} – Linoleic (18 : 2ω6) ولينولينيك γ - Linolenic (18 : 3ω3) ومشتقاتها الحاوية على عشرين ذرة كربون وكذلك تحوي حامض الاراشيدونيك Arachidonic Acid وتكون نسبة الدهون والزيوت ونوعيتها معتمدة على ظروف التنمية تنمية الطحالب .

وتستعمل الطحالب الصغيرة ثنائي اوكسيد الكاربون الذي تثبته عند تراكيز عالية وتقوم أثناءها بتجميع كميات كبيرة من الدهون . وتستعمل في إنتاج (ω) Docosahexaenoic Acid (DHA) وحامض Arachidonic acid (AA) ، Eicosapentaenoic acid (EPA) .

ومن الحوامض الدهنية الرئيسة التي تتجمع في الطحالب حامض البالميتيك (C16 : 0) وحامض الاوليك (C18 : 1) وحامض Linoleic acid (C18 :2) وحامض Linolenic (C18 : 3) .

وتعد الحوامض الدهنية من اهم الجزئيات الحيوية التي تنتج من الطحالب ، وذلك لان النباتات والحيوانات الراقية تنقصها الانزيمات اللازمة لتخليق PUFAs (Polyunsaturated Fatty Acids) الحاوية على اكثر من 18 ذرة كاربون . واهم مصادرها الأسماك وزيوت الأسماك التي تكون مصدرا جيدا للـ PUFAs طويلة السلسلة ، ولكن هناك بعض التحفظات على استعمال الأسماك لأنها قد تحوي على بعض المواد السامة ، كما ان رائحة السمك قد لا تكون مرغوبة للعديد من الأشخاص ، فضلا عن ان زيوت الاسماك تكون في حالات خاصة غير ملائمة لأنها تحوي على خليط من الحوامض الدهنية ، وبما ان هذه الحوامض توجد في الاسماك التي تتغذى على الطحالب لذلك يكون من الافضل استعمال الطحالب والجدول التالي يوضح اهم الحوامض الدهنية المنتجة من الطحالب واستعمالاتها الرئيسة :

الحامض الدهني	التركيب	الاستعمالات	الكائن المنتج
γ - Linolenic Acid (GLA)	18:3 ω6 , 9 ,12	• خلطات اغذية الاطفال طبيعي الولادة • مدعمات غذائية	*Arthrospira*
Arachidonic Acid (AA)	20:4 ω6 ,9,12,15	• خلطات اغذية الاطفال طبيعي الولادة والخدج • مدعمات غذائية	*Porphyridium*
Eicosapentaenoic Acid (EPA)	20:5ω3,6,9,12,15	• مدعمات غذائية • الزراعة المائية	*Nannochloropsis, ،Phaeodactylum Nitzschia*

Docosahexaenoic Acid (DHA)	22:6 ω 3,6,9,12,15,18	• خلطات اغذية الاطفال طبيعي الولادة والخدج • مدعمات غذائية • الزراعة المائية	*Crypthecodinium, Schizochytrium*

والحامض ألدهني DHA هو المتوفر على النطاق التجاري ، ويوجد في أنسجة الجسم ويكون اساسي في تركيبة الحوامض الدهنية في المادة الرمادية للدماغ وشبكية العيون ويكون كذلك اساسي في انسجة القلب ، والحامض الدهني ضروري لتتطور الدماغ والعيون السليم للمواليد ، وفي البالغين يساعد في انتظام وصحة الأوعية القلبية . ويوجد في اغذية محددة مثل الاسماك الدهنية وحليب الأم ولا يوجد في حليب الأبقار . ولذلك صدرت التوصيات بادخاله في الخلطات الغذائية للمواليد الطبيعيين والخدج ، وقد وصلت مبيعاته في خلطات أغذية الصغار الى 10 بليون دولار في موسم عام 2005 .

والمستعمل في أغذية الأطفال هو مستخلص الطحلب *Crypthecodinium cohnii* التي تحوي دهونها على 40 – 50 % من DHA ولكن لا تحوي على EPA او غيرها من الحوامض الدهنية طويلة السلسلة ، وقد أجيز استعمالها في اكثر من 60 دولة من قبل منظمة FDA . وينتج الحامض DHA من الطحلب *Schizochytrium* على النطاق التجاري لأنه اقل كلفة في الانتاج وأطلق على المنتج DHA Gold ويستعمل كمدعمات في أغذية الصغار والكبار كما في استعماله في الأغذية الصحية والمشروبات الغازية ويستعمل ايضا في العلف الحيواني . ومن الأغذية المحضرة والحاوية عليه الاجبان واللبن والتلبيسات ومستحضرات الفطور من الحبوب . كما تحضر منه اغذية خاصة بالحوامل والمرضعات . ويستعمل الطحلب *Ulkenia* spp من قبل بعض الشركات ويسوق تحت مسمى DHA Active . اما الحامض γ – Linolenic Acid (GLA) فلا توجد مستحضرات تجارية خاصة به .

Algal Hydrocarbons الهيدروكاربونات الطحلبية :

هيدروكاربونات التي تنتج من الطحالب والتي تكون أما متفرعة السلاسل أو حلقية التركيب، وبعض الطحالب يصل إنتاجها من الهيدروكاربونات إلى حوالي 90% من الوزن الجاف ومن أهمها الطحلب *Botryococcus braunii*، ويمكن أن تفرز الهيدروكاربونات إلى خارج الخلايا أو تبقى داخلها، وعندما تصل نسب الهيدروكاربونات إلى مستوى عالي تطفو الطحالب ويتغير لونها إلى البني وبذلك يسهل حصدها (انظر Botryococcenes , Algal Oils). ويشمل الوقود الذي ينتج من الكتلة الحيوية للطحالب العادية (أي غير المنتجة للهيدروكاربونات) بعملية الهدرجة تحت ضغط وحرارة عالية والوقود الناتج يحوي مركبات ذات سلاسل كاربونية من C10 - C12 . وتنتج الهيدروكاربونات من أنواع وأجناس مختلفة من الطحالب منها الخضر المزرقة والدايوتومات والشعبة الذهبية Chrysophytes، وتكون الهيدروكاربونات بمجاميع مختلفة يعتمد طول سلاسلها على نوعية الطحلب المستعمل والوسط الذي يعيش فيه.

Algal Lecithins لسثينات طحلبية :

لسثينات تنتج من الطحالب ومن أهمها Phosphatidylcholines الذي يشكل حوالي 30-40% من Phosphatides للطحلب *Chlorella pyrenoidosa* وطحلب *Scenedesmus obliquus* ، ويمكن التحكم بنوعية اللسيثتات وكميتها وذلك بالتحكم بظروف التنمية مثل تحويلها من تنمية ضوئية – عضوية Photoorganotrophes بدلاً من التنمية الضوئية – الذاتية Photoautotrophs . تستعمل كمواد مستحلبة في الصناعات الغذائية .

Algal Liquid Fuel الوقود الطحلبي السائل :

الوقود الذي ينتج من الكتلة الحيوية للطحالب العادية (أي غير المنتجة للهيدروكاربونات) بعملية الهدرجة تحت ضغط وحرارة عالية والوقود الناتج يحوي مركبات ذات سلاسل كاربونية من C10 - C12.

Algal Pigments الصبغات الطحلبية :

أنواع من الصبغات التي تختلف في تركيبها الكيماوي تستخلص من الطحالب الملونة ومنها ,Phycoerythrin Phycocyanin ، والجزء الأساسي فيها البروتينات التي تحوي على مجاميع ملونة وتنتج في الوقت الحاضر على نطاق تجاري وتستعمل كبديل للصبغات الكيماوية في تصنيع الأغذية التي يمكن أن تولد السرطانات، وتنتج من طحالب مختلفة مثل جنس *Spirulina* وجنس *Porphyridium*، وفي الوقت الحاضر تجد الصبغات الحمر سوقاً رائجاً، ففي اليابان ينتج من الصبغات الحمر حوالي 600 كيلو شهرياً.

Algal Polysaccharides المكوثرات السكرية الطحلبية :

مكوثرات متباينة Heteropolymers من حيث الوحدات الداخلة في تركيبها وأطوالها ،تفرزها العديد من الطحالب خارج الخلايا وخاصة الطحالب البنية أو الحمر وأغلبها ذائبة في الماء، وتفرزها الطحالب للعديد من الأغراض منها حماية الخلايا من الأضرار الآلية او غيرها ، كما أنها تعمل كمبادلات أيونية بالإضافة إلى أنها تفيد الخلايا لخزن بعض الأيونات، وكذلك تفيد الطحالب في الحفاظ عليها من الجفاف اذ تعمل كعوازل غير نفاذة، كما أنها توفر مادة رابطة للخلايا مع بعضها، وتوفر الحماية للخلايا المنتجة للفيتامينات والهرمونات وتستعملها الخلايا لأغراض أخرى.

وتستخلص هذه السكريات المكوثرة للاستعمال لأغراض متعددة وتنمى الطحالب للحصول على هذه المواد ومن أهمها مادة الآخر Agar (انظر Agar) وغيرها التي تستعمل لأغراض مختلفة. والسكريات المكوثرة لها علاقة بما يسمى بالطبقات المخاطية Mucilaginous Layers التي توجد في البكتريا المزرقة Cyanobacteria

Algal Soil Conditioners مكيفات التربة الطحلبية :

المواد التي تحافظ على تجمعات حبيبات التربة وتحسين نوعيتها وتركيبها الكيماوي وهي سكريات مكوثرة ذات طبيعة صمغية Mucilage وقد تصل هذه الصموغ إلى 12% من السكريات المكوثرة التي يفرزها جنس *Chlamydomonas* الذي يضاف مع أحياء أخرى لتحسين نسجة التربة التي تفتت بعملية الحراثة، إن إضافة المكيفات يؤدي إلى تماسك حبيبات التربة وذلك بعمل جسور أيونية بين أيونات المعادن الموجبة الشحنة مع بعضها.

وحراثة التربة يؤدي إلى تكسير حبيباتها كما ذكر آنفاً ويؤدي إلى زيادة تهوية التربة وبذلك يشجع نمو الأحياء المجهرية الهوائية عند وفرة الأوكسجين والتي تؤدي بدورها إلى أكسدة المواد العضوية في التربة ومن ثم افتقارها ولذلك كان من الضروري إضافة المكيفات بين مدة وأخرى.

Algal Specific Insecticides المبيدات الحشرية الطحلبية الخاصة :

مبيدات خاصة تنتج من الطحالب وعملية الإنتاج تعتمد على تنمية طحلب *Spirulina* لتنمية الحشرات المستعملة في السيطرة على حشرات أخرى. كما يمكن أن تنتج الطحالب بعض المواد الخاصة التي يمكن أن تستعمل كمواد سامة لأحياء أخرى منها الحشرات.

Algal Sterols الستيرولات الطحلبية :

ستيرولات تنتج من الطحالب وتكون ذات استخدامات تجارية متعددة اذ تستعمل لتصنيع الهرمونات الستيرويدية، وتنتج من مجاميع مختلفة من الطحالب ، وتتأثر نوعية الستريولات المنتجة وكمياتها اعتماداً على مرحلة نمو الطحالب من دورة حياته، وكذلك ظروف التنمية التي يواجهها الطحلب.

Algal Toxins السموم الطحلبية :

السموم التي تنتج من قبل بعض الطحالب خاصة الخضراء – المزرقة مثل *Aphanizomenon*, *Anabaena,* *Microcystis* وطحالب المياه العذبة ، وهذه عادة تستبعد من إنتاج الكتلة الحيوية وذلك لأنها تسبب الحساسية وغيرها من الأعراض للحيوانات وتسبب التهاب الجهاز الهضمي في الإنسان، والطحالب لا تنتج السموم تحت ظروف التنمية الصناعية.

Algal Waxes الشموع الطلحبية :

الشموع هي استرات للحوامض الدهنية الطويلة السلسلة مع كحولات طويلة السلسلة أيضاً وتعد الطحالب من المصادر الجيدة لإنتاج الشموع، ومن أهمها الطحلب *Euglena gracilis* اذ يقوم بتحويل معظم السكريات المكوثرة المخزونة إلى شموع عند نقله من الظروف الهوائية إلى ظروف لا هوائية، ويمكن أن تصل نسبة الشموع إلى 50% من الوزن الجاف، وفي هذا الطحلب المنتج تصل طول سلاسل الشموع من C27 إلى C30 من نوع الشموع المشبعة.

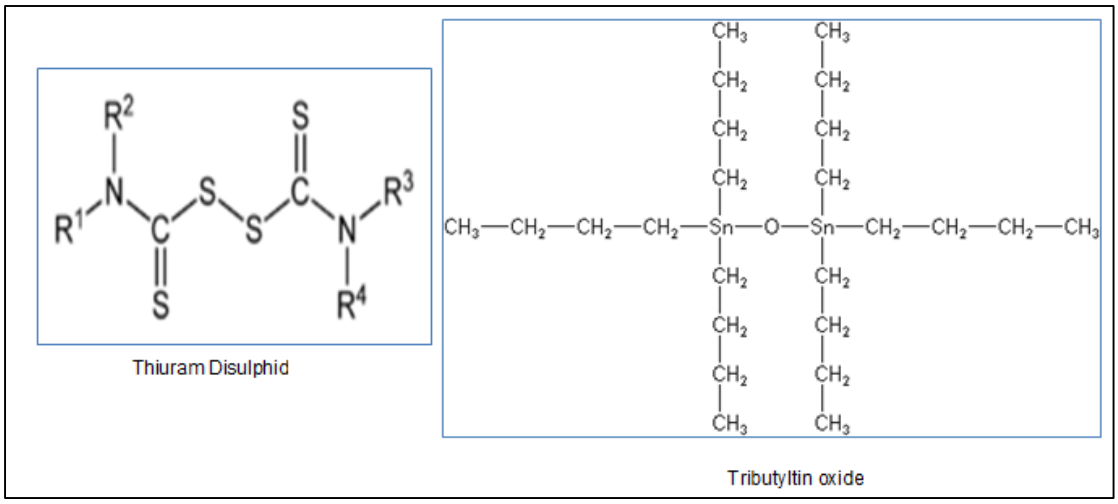
ويمكن تغيير نوعية الشموع المنتجة بتغير ظروف التنمية خاصة المصدر الكاربوني ولذلك فإن الطحالب توفر مجالاً واسعاً للحصول على شموع مختلفة. وتتركز عمليات إنتاج الشموع في مجموعة الطحالب الخضر ذات الأسواط Flagellates .

Algalization التطحلب :

طريقة تطلق على استعمال الطحالب كأسمدة حيوية، وتزود هذه الأسمدة للفلاحين بشكل مركزات . تنمى الطحالب في الحقول في برك خاصة ثم توزع على الأراضي، وتستعمل في تحضير هذه الأسمدة الطحالب التي لها القابلية على تثبيت النتروجين وتزود على شكل رقائق جافة مخلوطة مع التربة ومن الطحالب المستعملة *Scytonema* و *Plectonema، Nostoc ، Anabaena ، Aulosira*، وتزود بشكل خليط ، ونجاح هذه المخصبات يعتمد على عدد من الظروف البيئية وظروف التنمية.

Algicides :

مواد تسمى ايضا *Algaecide* تؤثر في الطحالب بشكل خاص وتقضي عليها وتستعمل في بعض عمليات معاملة الفضلات عندما تهدف إلى استعمال الأحياء اللاهوائية والتي تتأثر بوجود الطحالب التي تولد الأوكسجين وكذلك تستعمل في برك السباحة ومنها كبريتات النحاس ومركب Dichlone وتستعمل كمضادات لمقاومة تلف الأصباغ خاصة المستعملة في صبغ السفن كما في استعمال المركب Thiuram Disulphide, Tributyltin Oxide، الموضح تركيبها في الاتي :



Algin ألجين :

تسمية لحامض الالجنيك Alginic Acid معقد من سكريات مكوثرة يوجد في الجدران الخلوية لطحالب الشعبة البنية Phaeophyta والحامض له القابلية القوية على امتصاص الماء وتكوين الهلام ولذلك ينتج على نطاق تجاري وتستعمل لذلك أنواع من جنس الطحالب *Laminaria* و*Macrocystis pyrifera* وينتج على شكل الجينات (انظر Alginates) التي تستعمل كمثبتات للأغذية وفي صناعة الأنسجة وغيرها من الأغراض.

Alginates ألجينات :

سكريات مكوثرة تفرز خارج الخلايا في بعض البكتريا مثل *Pseudomonas aeruginosa* و*Azotobacter vinelandii* وينتج ايضا من بعض الطحالب والأدغال البحرية . وتحوي على نسب مختلفة من B – 1.4 – linked Mannopyranosyl Uronic Acid مع المركب L – B – (1-4) linked Guluronic Acid Residues بشكل متبادل ووجود المركب الأخير يكون مهماً لأنه يزيد من قابلية هذه المادة على تكوين الهلام عند وجود أيونات الكالسيوم.

ويمكن التحكم بحجم حبيبات المادة وأوزانها الجزئية باختيار الكائن الحي المنتج وكذلك ظروف التنمية خاصة بتغير نسب الكاربون والنتروجين الداخلة في تركيب وسط الإنتاج.

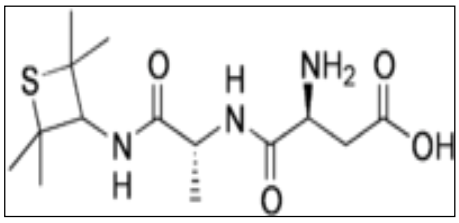
وتستعمل ألجينات في الصناعات الغذائية على شكل أملاح للصوديوم وتستعمل أيضاً في تقييد العوامل الحيوية مثل الأنزيمات والخلايا الحيوانية والنباتية.

Alien الغريب :

أنواع الأحياء التي تنقل من بيئتها الأصلية إلى بيئة ليست طبيعية لها (انظر Exotic) وتنقل لأغراض اقتصادية أو للسيطرة الحيوية أو غيرها من الأغراض وقد تكون عملية النقل مقصودة أو تحدث نتيجة أحداث طارئة.

Alitame :

مادة حلية تحضر من الحامضين الامينيين L-aspartic و D-alanine وتبلغ درجة حلاوته حوالي 2000 مرة بقدر حلاوة السكروز كما انه يعطي حلاوة خالصة مشابهة لحلاوة السكروز وله درجة ذوبان عالية بالماء ودرجة ثبوت عالية ومدة حفظ طويلة ، ولكن يمكن ان يتسبب الخزن الطويل في بعض المحاليل الحامضية في تكوين رائحة غير مرغوب فيها . بصورة عامة فان أليتام يمكن استخدامه في معظم الأغذية التي تتطلب مادة محلية وبضمنها صناعة المعجنات . وبالرغم من تمثيل حامضي الاسبارتيك والالنين في الجسم فان مساهمة هذا المركب في السعرات تكاد تكون معدومة وذلك بسبب شدة حلاوته والتركيز القليل المستخدم منه . وأشارت الدراسات المكثفة حول سميته الى ان اليتام أمين صحياً للاستهلاك البشري . وتركيبه الكيماوي:



Alkalemia :

(انظرAlkalosis) .

قيمة الأكسدة القاعدية (AOV) Alkaline Oxidation Value :

أحد المؤشرات الكيماوية التي تستعمل لتفريق الخل الناتج من العمليات التخمرية ومدى صلاحيته نظراً لأنها تهدف إلى تقدير المركبات الكيماوية الناتجة، وتختص قيمة الأكسدة القاعدية بتحديد كميات مركب Acetoin بالنسبة لأنواع الخل المنتجة من مواد مختلفة وتتراوح من صفر – 242 اعتماداً على احتواء الخل على المركبات الأخرى من حامض الخل وغيره من المركبات (انظر Vinegar) ، وبعض القيم موضحة في الاتي :

نوع الخل	قيمة الاكسدة القاعدية
Malt	34
Distilled malt	—
Wine	100-180
Spirit	75-23
Artificial	0.8-8.0

Alkaline Proteases البروتيزات القاعدية :

انزيمات محللة للبروتينات وتعمل في أرقام هيدروجينية عالية، وتختلف المجاميع التي تنتمي إليها وفق التراكيب الأساسية فالبعض ينتمي إلى بروتيزات السيرين (انظر Serine Protease) أو البروتيزات الحاوية على المعادن (انظر Metalloproteases) والبعض منها يعمل على بروتينات خاصة مثل الحاوية على المركبات الحلقية أو السلاسل الكارهة للماء، ويمكن أن تفرز من قبل أحياء مجهرية مختلفة مثل البكتريا خاصة جنس *Bacillus* والفطريات مثل جنس *Aspergillus* كما في سلالات خاصة من *A. niger*، *A. oryzae* ، *A. flavus*، *A. sojae*.

أما عمليات الإنتاج فتختلف باختلاف الأحياء المنتجة وآلياتها الفسلجية والظروف المطبقة وتستعمل لأغراض مختلفة وقد يكون مجال تصنيع الأغذية في مقدمتها ثم صناعة المنظفات والمجالات الصيدلانية والطبية وكذلك دباغة الجلود.

Alkaline Tide :

(انظر Parietal Cells) .

Alkaliphiles احياء محبة للقلوية :

احياء اغلبها مجهرية وبالاخص من البكتريا تعيش في بيئات قلوية مرتفعة الرقم الهيدروجيني ، وتكمن قابلية التحمل عند الحدود الخارجية للخلايا التي تتم بآليات مختلفة مثل تغيير تركيب الاغشية والجدران الخلوية ، او تفعيل مضخات نقل الايونات او استحداث انواع جيدة منها ولذا يكون الرقم الهيدروجيني داخل الخلايا مختلفا عما موجود في البيئة الخارجية كما موضح بعضها في الجدول الاتي :

الكائن الحي	الرقم الهيدروجيني الخارجي	الرقم الهيدروجيني الداخلي
Bacillus alcalophilus	8.0 9.0 10.0 11.0	8.0 7.6 8.6 9.2
Bacillus firmus	7.0 9.0 10.8 11.2 11.4	7.7 8.0 8.3 8.9 9.6
Bacillus strain YN-2000	7.5 8.5 9.5 10.2	8.5 7.9 8.1 8.4
Bacillus halodurans C-	7.0	7.3

7.4	7.5	125
7.6	8.0	
7.8	8.5	
7.9	9.0	
8.1	9.5	
8.2	10.0	
8.4	10.5	

وتقسم الى قسمين محبة للقلوية Alkaliphiles ومتحملة للقلوية Alkali-Tolerants، الاولى تعيش في رقم هيدروجيني 10 ولكن المثلى لها 9 ولا تستطيع العيش في الرقم الهيدروجيني المتعادل (7) او اقل ، والثانية تستطيع النمو برقم 10 ولكن الرقم الامثل لها حول التعادل .

وتوجد مجموعة اخرى Extreme Alkaliphiles وهذه تقسم الى مجموعتين هي Facultative Alkaliphiles والاخرى Obligate Alkaliphiles ، الاختيارية يكون نموها الامثل عند رقم 10 او اعلى ويمكن ان تنمو عند التعادل ، في حين ان المجبرة لا تستطيع النمو عند التعادل .

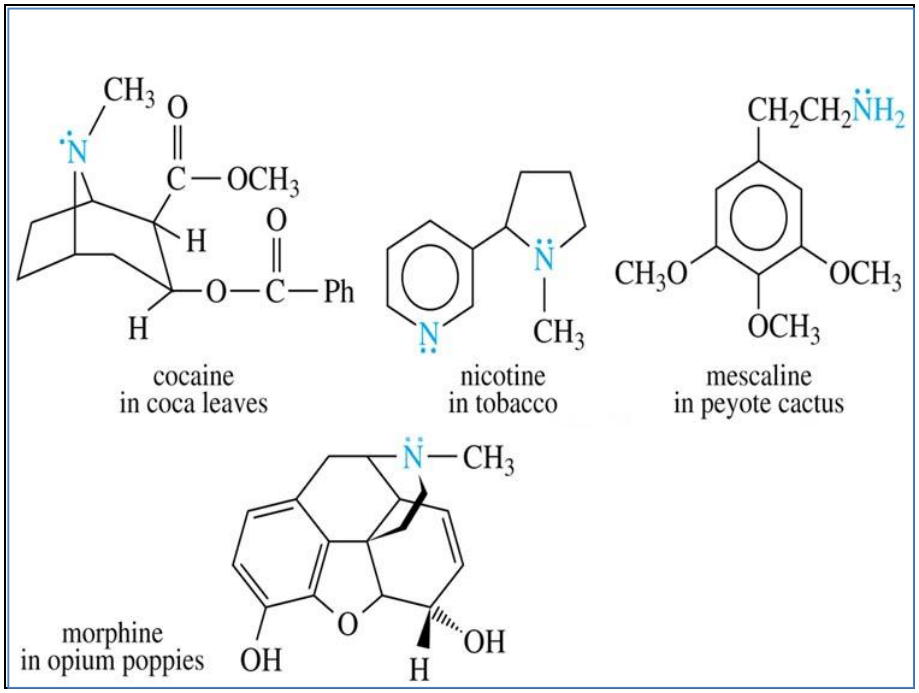
Alkalitolerants :

(انظر Alkaliphiles) .

Alkaloids القلويدات :

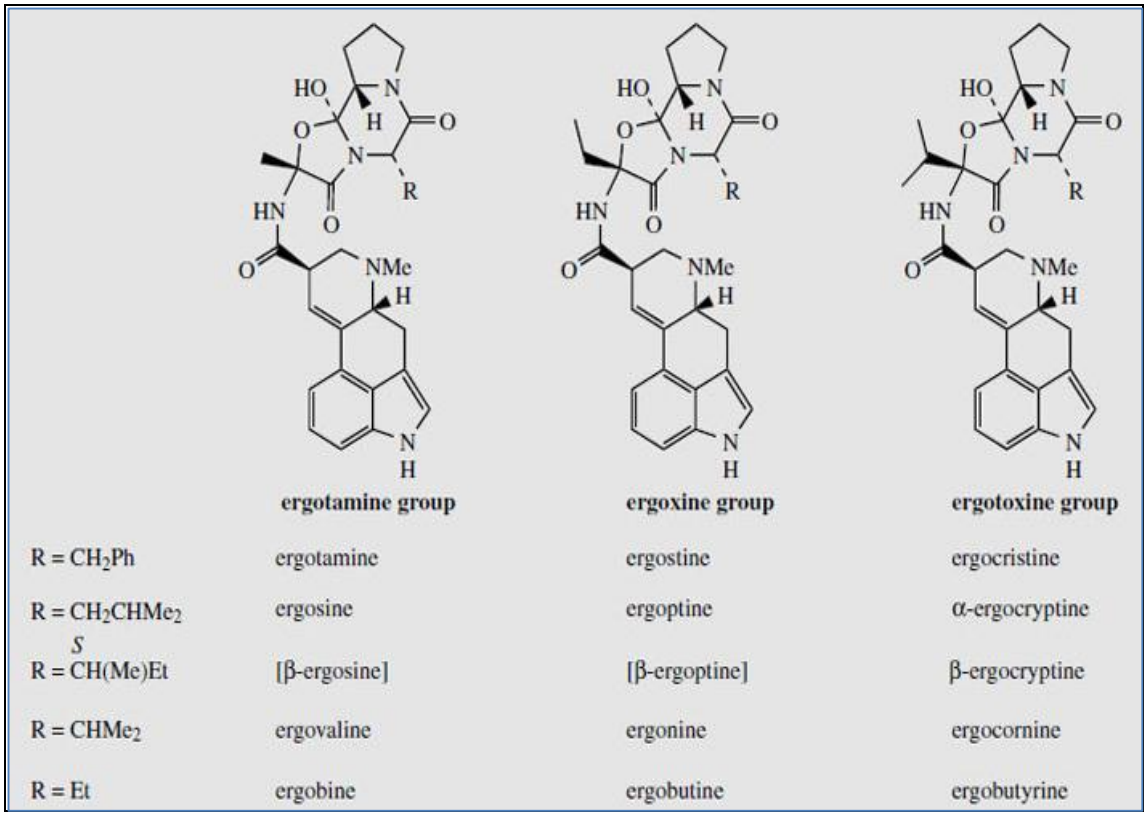
مجموعة من المركبات العضوية النتروجينية ومنها المورفين والكافئيين والكوكائين والاتروبين وQuinine وتشتق أساساً من النباتات والبعض من الفطريات ولها استعمالات علاجية ، اذ تنشط الجهاز العصبي السمبثاوي الذي يؤثر في العضلات الملساء ، ويعاكس تأثير هرمون الأدرنالين وSerotonin ومن أهم الأمثلة عليها Ergot الذي توجد عدة مجاميع منه ويفرز الأخير من قبل الفطريات في النباتات المصابة بها وتؤدي إلى موت الحيوانات عند التغذي عليها.

البعض منها سام مثل Coniine, Strychnine وكذلك Colchicine الذي يمنع انقسام الخلايا (انظر Colchicine). البعض منها موضح في الشكل الاتي :



وفي الحبوب تظهر كما في الشكل الاتي :

والاركوت يشكل مجاميع مختلفة كما موضحة تراكيبها في الشكل الاتي :



	ergotamine group	ergoxine group	ergotoxine group
R = CH_2Ph	ergotamine	ergostine	ergocristine
R = CH_2CHMe_2	ergosine	ergoptine	α-ergocryptine
R = *S* CH(Me)Et	[β-ergosine]	[β-ergoptine]	β-ergocryptine
R = $CHMe_2$	ergovaline	ergonine	ergocornine
R = Et	ergobine	ergobutine	ergobutyrine

Alkalosis :

حالة زيادة الظروف القلوية او القاعدية في سوائل الجسم او الانسجة ويمكن ان تؤدي الى الضعف والتشنج . وتكون ناتجة من نقص ايونات الهيدروجين وارتفاع الرقم الهيدروجيني الى اعلى من 7.45 . وتقسم الى Metabolic Alkalosis و Respiratory Alkalosis اي القلوية التنفسية نتيجة التهوية الزائدة وفقدان ثنائي اوكسيد الكاربون . ويمكن ان ترافق بعض امراض الجهاز العصبي او السكتات الدماغية Strokes وبعض السرطانات وبعض المتلازمات الوراثية مثل . Rett Syndrome . ويمكن ان تزداد القلوية نتيجة التقيؤ المتكرر الذي يؤدي الى فقدان حامض HCl مع محتويات المعدة وكذلك في حالة الجفاف ، او تناول المواد القلوية بكثرة .

Alkaptonuria البول الاسود :

حالة مرضية مستورثة بشكل صفة جسمية متنحية ينتج عنها بول اسود عند تعرضه للهواء ، تتطور عند الاشخاص المصابين بعد عمر 30 سنة ، الحالة نادرة الحدوث 250000:1 الى 1 : مليون ، وقد يزداد شيوعها في بعض المناطق لتصل الى 19000:1 . تنتج من طفرات في الجين HGD المشفر للانزيم *Homogentisate* Oxidase الذي يساهم في هدم التايروسين و *Phenylalanine* ليكون مركب *Homogentisic* Acid والمركبات القريبة منه ، تتجمع في الانسجة وتؤدي الى اسوداد البشرة والغضاريف وبمرور الزمن تتجمع في المفاصل مؤدية الى التهابها . والتلون يمكن ان يظهر مبكرا وفي مختلف المناطق من الجسم والحامض يمكن ان يفرز في البول يسود بعد تعرضه للهواء . والانزيم المتاثر بشكل خاص 1,2 Dioxygenase *Homogentisate* (EC 1.13.11.5) الذي يحول الحامض الى الشكل المؤكسد Alkapton المفرز في

البول . في معظم الحالات تكون غير مؤلمة او بدون اعراض وبدون تلون البول ولكن استمرارها يؤدي الى العديد من الاعراض .

Alkoholmeter مقياس الكحول :

جهاز لقياس كمية الكحول أو النسبة المئوية للكحول في وسط التخمر للسيطرة على عمليات التخمر، ويوصل الجهاز بالمخمر الرئيس وتنساب كمية من الوسط التخمري على الجهاز باستمرار لتحديد كمية الكحول الناتج، ويستعمل الجهاز بشكل خاص في التخمرات التي تهدف لإنتاج الكحول لتحديده عند مستوى اذ حيث أن زيادته تؤذي الخلايا مثل خلايا الخمائر، كما أن قلته تؤدي إلى تلف الخلايا مثل بكتريا الخل (*Acetobacter*) لذلك يقوم الجهاز بإعطاء إيعازات محددة لتعديل التركيز وذلك بسحب المواد الكحولية أو ضخ كميات من الكحول وفق العملية التخمرية.

Alkylating Agents العوامل المؤلكلة :

مجموعة كبيرة من المواد التي تضيف مجموعة الالكيل (Alkyl Group) إلى المواد التي تتفاعل معها مثل (EMS) Ethyl Methanesulfonate و(DES) Diethyl Sulphate و (EES) Ethyl Ethane Sulphonate، وتستعمل هذه المواد كمطفرات لأنها تعطي نسبة عالية من الطفرات وأغلبها تهاجم قاعدة الكوانين في DNA، ونسبة عالية من الطفرات الناتجة تستمر في الحياة أي أنها لا تؤثر كثيراً في عيوشية الخلايا، وعند معاملة الخلايا يفضل أن تكون في وسط متعادل ويمكن إيقاف الفعل التطفيري للمواد بإضافة Sodium Thiosulphate أو بتخفيفها وزرعها. البعض منها يستعمل في معالجة السرطانات الكيماوي اعتمادا على التفاعلات التي تحدث مع جزيئات DNA .

Allele الأليل:

احد صورتين او اكثر للجين الواحد ، فالفرد يرث اثنين من هذه الصور او الاليلات لكل جين ، واحد من الاب والاخر من الام ، فاذا كان الاليلين متشابه او هي نفسها يكون الشخص متجانس Homozygous لذلك الجين ، اما اذا كانا مختلفان فيكون الفرد متباين Heterozygous لذلك الجين .

وعلى هذه الصور تعتمد صفة التغلب Dominance او التنحي لاحد الجينين وفيها تطغي احدى الصور على التعبير الجيني للصورة الاخرى وبالتالي على النمط المظهري للجين المتنحي Recessive في الموقع نفسه .

ويختلف تكرار الاليلات Allele Frequency لموقع محدد في مجمع من الجينات لمجموعة من الافراد Population Gene Pool .

Allelic Drift :

(انظر Genetic Drift) .

Allelochemicals كيماويات الاشارة :

عوامل كيماوية أو مواد كيماوية تستعمل كإشارات كيماوية بين أفراد من أنواع مختلفة والتي تستجيب لها الأحياء عندما تكون في الهواء أو التربة بواسطة مستلمات خاصة باستعمال حاسة الشم أو التذوق ، أما المائية فتستجيب للمواد المذابة في الماء وتستعملها الأحياء لغرض التزاوج ولذلك يمكن أن تستغل في مصائد السيطرة الحيوية (انظر Semiochemical).

Allergen محسس :

المستضد الذي يثير حدوث حالة الحساسية لدى بعض الأفراد . قد يكون ذو مصدر نباتي او حيواني . من المحسسات العامة المنتشرة في الجو الرجيدات (انظر عشبة الرجيد Ragweed) وطلع البتولا والأعشاب والأشجار وقشرة الجلد والشعر لبعض الحيوانات والمواد البروتينية كالبيض واللحوم وسموم الحشرات اللاسعة كالدبابير والعناكب والكثير من المواد الغذائية . كما يمكن ان تعمل بعض الأدوية التي تستخدم في العلاج محسسات قوية قد تؤدي الى الهلاك . ان الشيء المتعارف عليه بين الناس خطأ هو الامتناع عن تناول المادة او الأطعمة التي تثير الحساسية بشكل نهائي ، والشيء الصحيح هو التأكد بإجراء الاختبار الجلدي للكشف عن المحسس ، ثم أخذ تلك المادة بكميات قليلة على مدى طويل ، وذلك لتحفيز الخلايا المنتجة للأجسام المضادة لتكوين ما يسمى بالأجسام المضادة الغالقة Blocking Antibodies وعادة تكون من صنف IgG والذي يكون موجوداً في مصل الدم . ان هذا الكلوبيولين المناعي اذ يتمكن من التفاعل مع المحسس حال دخوله للجسم ثانية ويمنعه من الوصول الى الخلايا القاعدية او الخلايا الصارية Mast Cells التي تحمل IgE وبذلك لا يحدث إنتاج وسائط الحساسية من الخلايا ولا تحدث حالة الحساسية .

Allergen Free Diet غذاء بدون محسسات :

غذاء يخلو من المحسسات الغذائية ويستعمل للأشخاص اللذين لديهم حساسية غذائية شديدة لعدة أسابيع للتخلص من الأعراض او قد يستعمل مدى الحياة اذا كانت الحساسية تعاود الشخص عند الرجوع الى تناول الغذاء المحسس .

وتكون تركيبة الغذاء خاصة بكل حالة من حالات الحساسية اذ يحذف نوع معين من المواد الغذائية .

Allergen Poor Diet غذاء يفتقر للمحسسات :

غذاء يستخدم للأشخاص اللذين لديهم حساسية غذائية ، ويتكون من خليط يحتوي الأغذية الحاوية على محسسات ضعيفة ويمكن ان يشكل الغذاء الأساس للأشخاص المتحسسين بشكل دائمي أي لمدة طويلة .

Allergic Emergencies إسعافات سريعة للحساسية :

الإسعافات التي تجري للمريض عند حدوث تفاعلات حساسية غذائية التي تهدد الحياة مثل حدوث الصدمة نتيجة لآليات عديدة منها انحلال حبيبات الخلايا الصارية والخلايا القاعدية وانطلاق الهستامين وقد تكون تفاعلات الحساسية الشديدة مرافقة لإجراء التمارين الرياضية التي لها علاقة بحساسية الأغذية. وكأجراء أولي يعزل الشخص عن المادة المحسسة سواء الغذاء الذي يمكن ان يحث الحساسية بالتلامس او بالاستنشاق مثل استنشاق بخار طبخ بعض المواد ، يليه إعطاء الادرينالين بالسرعة الممكنة بمثابة خطوة أولى من الإسعافات ، ثم إعطاء مضاد الهستامين Antihistamine والابنفرين . ومثل هذه المواد يجب ان تكون متوفرة في صيدلية الإسعافات الأولية لدى العوائل الذين لديهم أشخاص او أطفال مصابين بالحساسية ، كما يجب ان تكون متوفرة في مدارس الأطفال بشكل أساس .

Allergic Rhinitis رشح الحساسية :

التهاب وحساسية تحدث في اغشية الانف والممرات الهوائية العليا ، ويطلق عليه احيانا حمى القش Hay Fever اسبابه متعددة مثل استنشاق التراب او حبوب اللقاح ، ويمتاز باعراض معقدة نتيجة تفاعل الجهاز المناعي بشكل فعال ويظهر بشكل عطاس متكرر وجريان سوائل من الانف مع حكة في العيون والجلد مع الالام .

Allergy Hydrophilicity Test:

استعمال طريقة صف Alignment وإيجاد توالي من الحوامض الامينية بطول 6 – 8 حوامض أمينية متجاورة على ان تقاس قيمة محبة الماء لكل حامض أميني Hydrophilicity Value التي تكون ثابتة لبعض الحوامض الامينية والتي تمثل الحواتم التي يمكن ان ترتبط الى IgE ، وتحسب قيم محبة الماء على مخططات محبة الماء Hydrophilicity Plot وتؤخذ أعلى نقطة على انها تمثل موقع الارتباط مع الجسم المضاد وفي حالة التطابق تكون المخرجات موجبة لامتداد التوالي . وفي البداية اقترح ان وجود قطيفات Motifs بطول 6 حوامض أمينية تكون منذرة بالخطر ولكن اقترح زيادة العدد الى 8 حوامض أمينية لتقليل النتائج الموجبة الكاذبة ، والتأكيد على عدم استعمال تواليات 4 أو 5 من الحوامض الامينية لانها ستزيد من النتائج الموجبة الكاذبة . وعلى العموم فان وجود اثنين من هذه القطيفات للبروتين تكون أساسية لجعله مثيرا للحساسية ، اذ ان وجود واحدة لا يثير الحساسية نظرا لان IgE يحتاج الى اثنين من الحواتم كي ينشط ويرتبط الى الخلايا الصارية وتحفيزها وإطلاق المواد مثل الهستامين .

Allergy Shots :

(انظر Desensitization) .

Allochthonous الخارجي :

الأحياء التي تنشأ في أماكن ليست الأماكن الطبيعية لوجودها وعليه فإن وجودها سيكون طارئ ووقتي على المجتمع الذي تنشأ فيه.

Allogeneic Cell Therapy :

علاج بالخلايا (انظر Cell Therapy) وفيه تؤخذ الخلايا من شخص يختلف عن المتلقي على قاعدة Off the Self، والمحاولات جارية لمعالجة Crohn's Disease والامراض الوعائية.

Allografting :

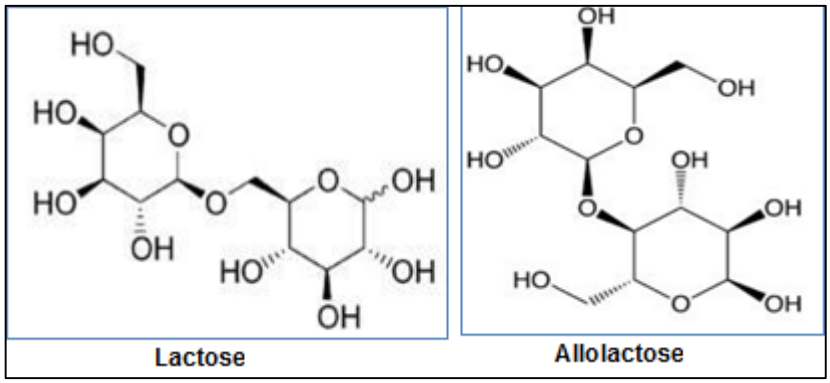
نقل الاعضاء او الانسجة بين الافراد الذين هم من نوع واحد ولكن مختلفين في النمط الجيني (انظر Graft Rejection)

Alloimmune :

التحفيز المناعي للمستضدات الموجودة في الكائن نفسه او احياء من النوع نفسه اي حصول حالة Autoimmunization.

Allolactose ألولاكتوز :

سكر ثنائي نظير Isomer لـ D -lactose الذي تكون فيه جزيئتا D-galactose و D-glucose مرتبطتان بآصرة 1، 6 . يتكون ألولاكتوز من D-lactose في تفاعل نقل جزيئة سكر Transglycosylation بمساعدة الكميات القليلة من β-galactosidase مثلاً الموجودة في خلايا *Escherichia coli* غير المستحثة. والشكل التالي يوضح تركيب كل من السكرين :



Alloplasia :

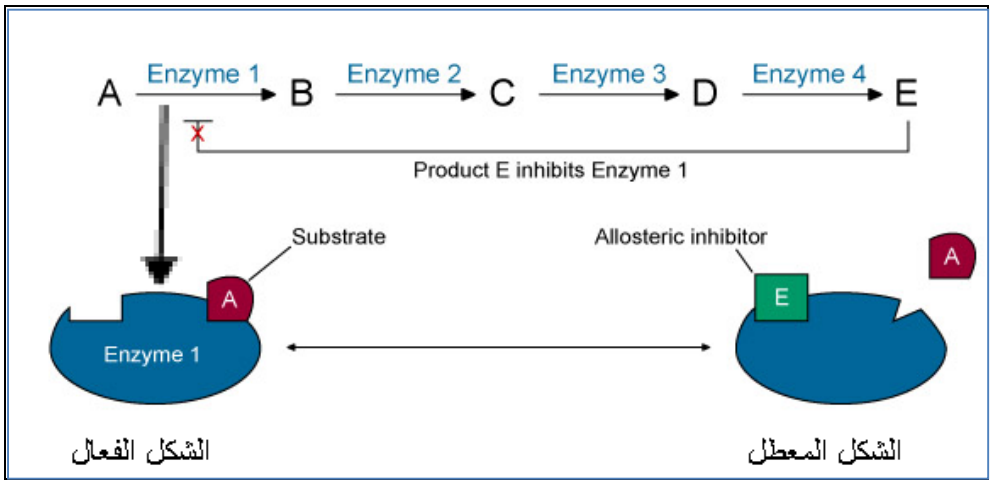
(انظر Heteroplasia) .

Allosome :

الكروموسوم الجنسي Sex Chromosome الذي يختلف عن الكروموسومات الجسمية Autosomes وفي الانسان واغلب الكائنات الراقية يوجد اثنين منه هي X , Y.

Allosteric Inhibition التثبيط المخالف :

إحدى طرق السيطرة الأيضية التي تستعملها الأحياء المجهرية بشكل خاص لمنع عمليات فرط الإنتاج لنواتج الأيض التي تكتفي الخلايا منها ويطلق عليها التثبيط الرجعي أو تثبيط النواتج (انظر End Product Inhibition)، ويتم ذلك بواسطة مجموعة من الأنزيمات التي لها أكثر من موقع للتفاعل كما موضح في الشكل الآتي :



وتستهدف عمليات تطوير السلالات للعمليات الإنتاجية إلى تعطيل الفعل الالوستيري لهذه الأنزيمات لتصبح غير حساسة للنواتج وتستمر بالإنتاج.

Allosteric Proteins البروتينات الالوستيرية :

بروتينات خاصة يكون لها اكثر من موقع مختلف للتفاعل ومنها الإنزيمات الألوستيرية وعادة تكون في بداية المسارات الأيضية التخليقية إذ تثبط بالنواتج النهائية للمسار الحيوي ، ولا يمكن ان يكون هذا التثبيط تنافسيا على مواقع ارتباط مادة الاساس في الإنزيم ، وذلك لأن تركيب النواتج لا يشبه مادة الأساس التي بدأ فيها وإنما يكون التثبيط معتمدا على ارتباط الناتج النهائي في موقع اخر من الأنزيم هو الموقع Allosteric Site والذي يؤدي الى احداث تغيرات تركيبية في جزيئة الأنزيم ويصبح غير قادرا على الارتباط بمادة الأساس الأولى ويسمى هذا بالتثبيط الألوستيري.

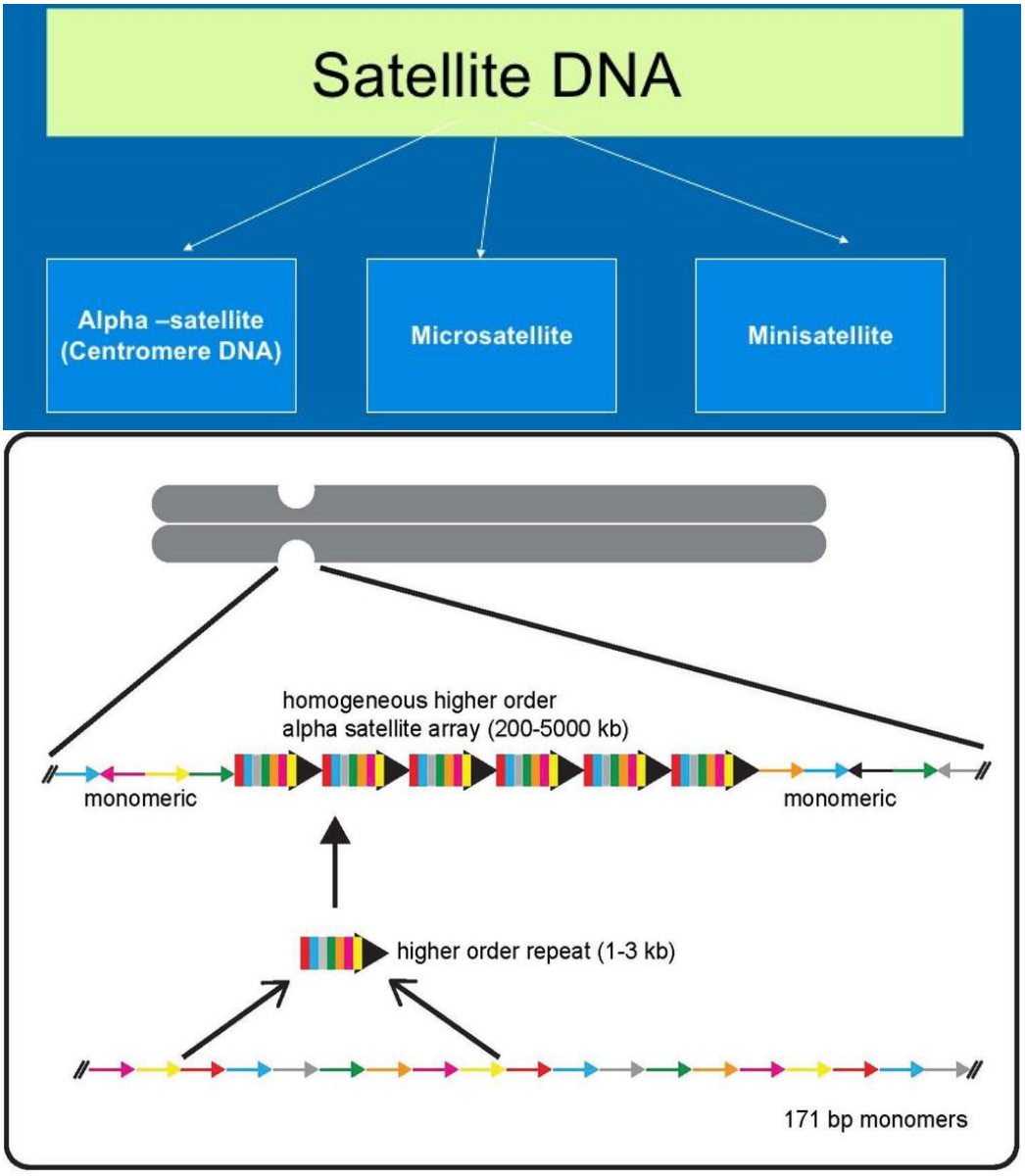
Almond Allergy حساسية لّلوز

حساسية تظهر عند تناول اللوز من قبل الأشخاص المتحسسين ، وتوجد أجناس وأنواع من اللوز *Prunus communis* ، *Cyperus esculentus* التي يمكن ان تثير الحساسية وأغلب أنواع الحساسية هي من النوع الأول (انظر أنواع الحساسية Hypersensitivity Types) اذ يشارك IgE فيها التي تظهر بايجابية فحص وخز الجلد (انظر فحص وخز الجلد Skin Prick Test) .

تتداخل حساسية اللوز مع الحساسية لفستق الحقل والثوم والطلع . بعض الحالات تكون شديدة تستدعي التدخل السريع وإسعافات عاجلة (انظر حساسية لفستق الحقل Peanut Allergy ، طلاع Pollinosis) .

Alpha-Satellite DNA :

تواليات تتكرر كثيرا أي انها من Highly Repetitive Sequence توجد بشكل خاص في مركز الكروموسوم ويمتد طولها الى ملايين القواعد (10-0.2 Mb) تتكرر على كروموسومات مختلفة بحوالي 100-5000 مرة .



Alternative Medicine طب بديل :

طرق للمعالجة بعيداً عن الطب التقليدي بالأدوية الكيماوية نظراً لان العديد منها له تأثيرات جانبية . وظهرت الحاجة الى الطب البديل نتيجة لعدة أسباب منها تطور المقاومة في الأحياء الممرضة للمضادات الحيوية والأدوية الكيماوية وظهور التأثيرات الجانبية ولو بعد مدة طويلة ولذلك كانت الحاجة ملحة لإيجاد البدائل ، ومن أفضل البدائل هي الأغذية مثل الأغذية المتوازنة العناصر او الأغذية قليلة الدهون او الأغذية المخمرة او المزودة بالأحياء العلاجية ، فضلاً عن إمكانية إضافة بعض المستخلصات النباتية الخليطة او النقية للخلطات الغذائية . وبعض الأحيان حذف بعض المواد الغذائية فيما اذا كانت هي المسببة لبعض الاعتلالات كما في حالة ظهور الحساسية الغذائية .

والعناصر الايجابية في الأغذية المستعملة في الطب البديل تختلف في الوظائف التي تؤديها مثل تنشيط وتحفيز الجهاز المناعي الذي يكون مفتاحاً للقضاء على العديد من الأمراض ، او انها تقوم بتحوير الايض الجسمي بحيث

يكون بعيداً عن الجوانب السلبية . وغيرها من المؤثرات التي يفترض فيها ان تؤدي الدور العلاجي بدلاً عن الأدوية الكيماوية التقليدية .

ويقع استعمال الأحياء العلاجية ضمن ما يسمى بالطب غير التقليدي Nontraditional Medicine اوالطب البديل Alternative Medicine اوالمكمل Complementary Medicine والحقيقة ان هناك العديد من الأسباب التي دعت للبحث عن الأدوية والطب البديل للأغراض العلاجية ومنها المضادات الحيوية .

Alternative Respiration التنفس البديل :

طريقة التنفس البديلة عن تنفس الأوكسجين والتي تستخدمها الأحياء وفيها تكون السلاسل التنفسية تختلف عن طريق التنفس الأساسي والمواد الحساسة التي تكون فيها ، وتنشأ هذه الطرق البديلة نتيجة لتغير الظروف المحيطة بالأحياء المجهرية مثل وجود الخلايا في طور الركود الذي تقل فيه المواد الغذائية، والأوكسجين ووجود المواد العرضية، كما أن هناك ظروف أخرى مثل انخفاض الشد الأوكسجيني يمكن أن يؤدي بالخلايا إلى تغيير طرق تنفسها ويحدث عند وجود مستقبلات للالكترونات بديلة عن الاوكسجين مثل النترات او الفيوميرات او Trimethylamine Oxide .

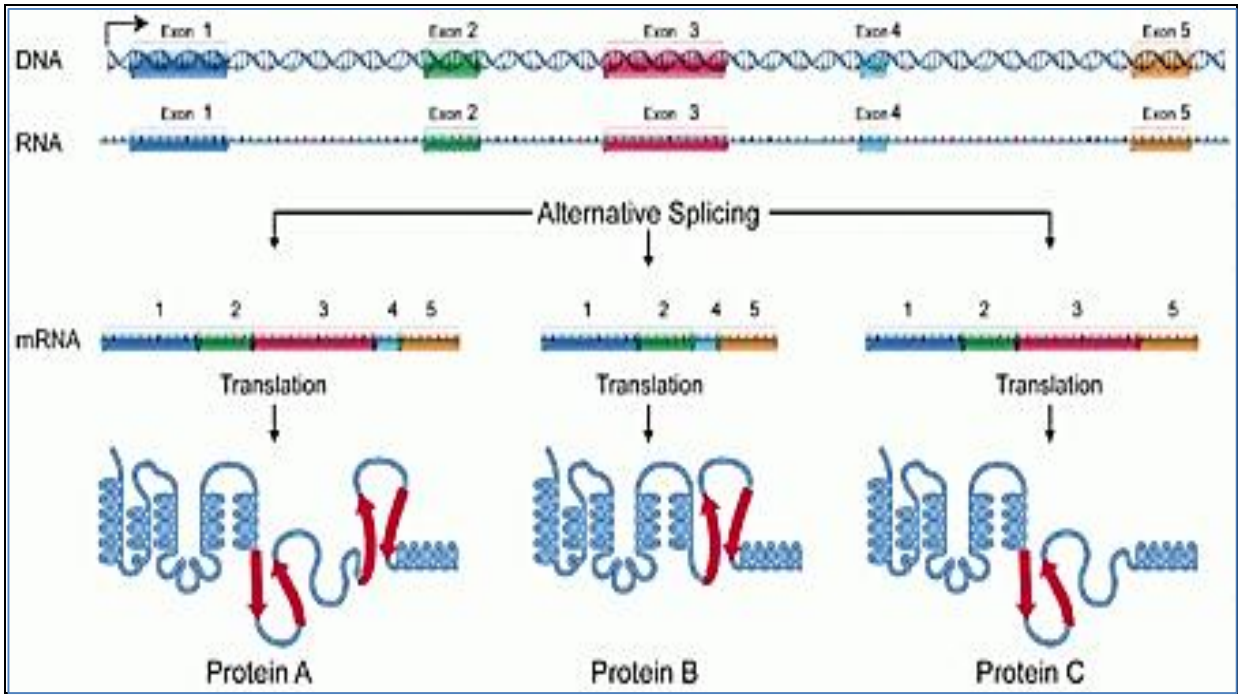
Alternative Splicing الخياطة البديلة :

أحد آليات التنظيم وهذه الآلية تعد الأساس في الاقتصاد الجيني Gene economy. فبهذه الآلية يمكن ان تنتج أنواع مختلفة من mRNA التي تعطي بروتينات مختلفة الوظائف وتعتمد على وجود إشارات الفلق وكذلك مواقع إضافة ذيل الأدنين. ولها تاثيرات وظيفية وعند حصول تغيرات فيها يمكن معرفتها باستعمال وسائل المعلوماتية الحيوية ولكن لمعرفة التغيرات الوظيفية لابد من إجراء العمل ألمختبري لمعرفة الكيفية التي تغير اليها البروتين الناتج من الترجمة وتداخلاته مع الجزيئات الأخرى. فالخياطة البديلة يمكن ان تؤثر في دومينات البروتينات وأخطرها إزالة دومين معين من البروتين إزالة كاملة وخاصة في الدومينات التي تشارك في تداخل البروتينات مع بعضها ، وبالتالي تلغي تداخل البروتينات الأصلي Default في الشبكات الخلوية مما يؤدي الى تغير المسار الأيضي الذي تشترك فيه. ومن التأثيرات الأخرى إزالة الدومين الذي يثبت البروتينات الغشائية في الغشاء مما يحول البروتين الى بروتين مفروز. ومن التأثيرات الأخرى انها قد تؤثر في التفاصيل الدقيقة والصغيرة مثل إضافة قطعة صغيرة من تواليات حوامض أمينية وحتى إضافة حامض أميني واحد وهذه وجدت بنسبة 5% في جينات الإنسان. ومثل هذه التغيرات يمكن ان تؤثر في الهيئة التركيبية للبروتين ومن ثم وظيفته وبذلك تؤثر الخياطة البديلة في مكنون البروتين للكائن.

ومن جهة أخرى يلاحظ ان الخياطة البديلة تساهم في عمليات التطور كما هو الحال في أكسنة تواليات Alu (انظر Alu Sequence) والتي تكون لها تأثيرات ايجابية ولكن قد تكون لها تأثيرات سلبية مثل حدوث الأمراض .

ودرس تأثير الضغط الانتخابي الذي يتعرض له الكائن في الخياطة البديلة، ووجد ان بعض الجينات التي تتعرض للخياطة البديلة تتفاوت ثبوتيتها بين الكائنات، فالأحداث التي تؤدي الى إنتاج بروتينات غير ثابتة تحدث بمعدل أوطأ مقارنة بالتغايرات الأخرى وبذا تلعب الخياطة البديلة دورا مهما في التطور بواسطة الأكسنة او إيجاد اكسونات

جديدة وهذه الفعاليات تتأثر بالضغط الانتخابي وكذلك بطول الاكسون الناتج من اي آلية الذي يجب ان يكون طوله مضاعفات لثلاث نيوكلوتيدات (يعني شفرة وراثية) بحيث لا تؤثر في أطر القراءة عند الترجمة.

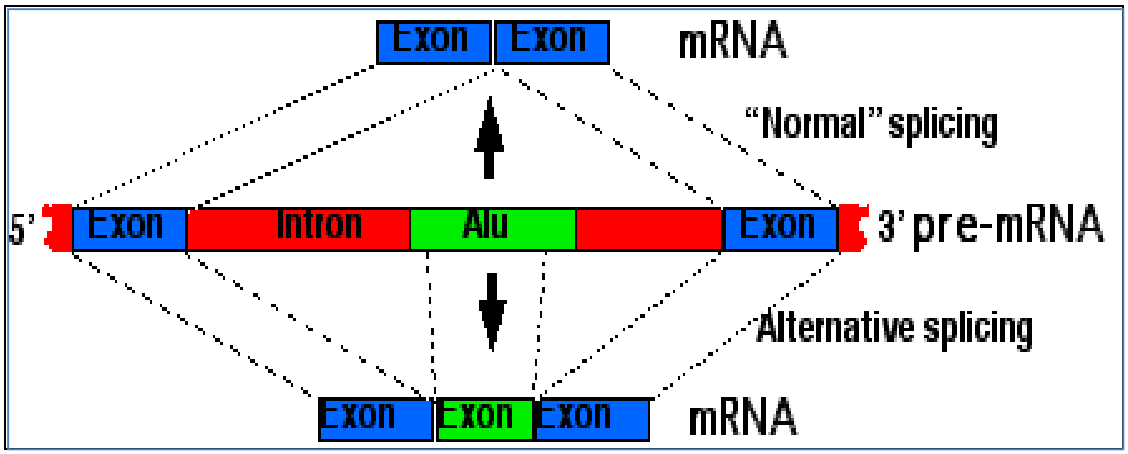


: Altruistic Suicide Pathway

(انظر Bacterial Altruism) .

Alu Exonization اكسنة التواليات المتكررة :

عمليات ادخال تواليات Alu (انظر Alu Sequence) آلى المناطق المشفرة باستعمال الخياطة البديلة (انظر Alternative Splicing) ، وتحدث عند اوقات مختلفة ضمن الاطار التطوري وفي مواقع مختلفة من جينومات الثدييات Primates ، ويمكن ان يظهر تاثيرها بعد ملايين من السنين ، وتعد العملية من الاليات المهمة لايجاد وولادة اكسونات جديدة في جينومات الثدييات ، لان مثل هذه الاحداث توفر الفائدة من حيث التطبع وملائمة الاحياء للبيئة التي توجد فيها على مدى التطور .



: Alu Sequence

قطع من DNA من Retrotransposons المتكرر الذي تصل نسبته الى 20 % من الجينوم البشري وقسمت الى اربعة اصناف : Alu , LINE , MIR , MaLR .

وتواليات Alu تمثل مثال جيد للعناصر القافزة Transposable DNA Sequences التي تضاعف نفسها وتندمج في مناطق مختلفة من الجينوم . وعائلة SINE التي تضم تواليات Alu نشأت من 7SL RNA genes بعد حذف المنطقة المركزية . وقد اطلق عليها هذه التسمية لانها تحوي على توالي 5'-AG/CT-3'

الذي ينفلق بالانزيم المنتج من البكتريا ***A****rthrobacter* luteus ، وتكون على انواع مختلفة وتوجد باعداد كبيرة في جينوم الثدييات وهي اكثر العناصر من نوع المكررات والتواليات نشأت من جزيئات RNA الصغيرة (7SL RNA) سايتوبلازمية وتكون في المناطق الغنية بـ GC، وهذه التواليات يصل طولها 300 قاعدة لذلك فهي ضمن مجموعة SINEs *ومنها الموضحة في الاتي :*

وهذه التواليات المتحركة هي الأكثر وفرة في الجينوم البشري وتصل بعض الأحيان الى مليون نسخة \ جينوم البشري ونظرا لتكرار افراد عائلة Alu Sequences لأكثر من مليون فهي تشكل حوالي 10.7% ويكون 0.5% متغايراً. مجموعة Alu تعود الى القافزات الارتدادية لا تشفر لمنتجات بروتينية وتعتمد على القافزات الارتدادية LINE في تضاعفها.

الاضطرابات التي تحدث في هذه التواليات تؤدي الى الأمراض المستورثة ومنها جعل الأشخاص مؤهلين للإصابة بالسرطان ، اذ ان إقحامها يؤدي الى الاضطراب ومنها احد أنواع سرطان الثدي Ewing Sarcoma ونزف

الدم الوراثي Haemophilia بنوعيه A و B ، وداء السكري النوع الثاني، وارتفاع كولسترول الدم العائلي، وأمراض في الجهاز العصبي مثل Neurofibromatosis. اما التغاير الذي يحصل فيها فيمكن ان يكون مرتبطا ببعض الأمراض اذ تؤثر في مستويات الانتساخ ومنها مرض الزهايمر وسرطان الرئة وسرطان المعدة. ومن الجدير بالذكر ان هذه التواليات تكون مفيدة في تحديد العلاقة التطورية كما دراسة المتحجرات وذلك لان الأفراد التي تشترك في توالي Alu محدد هي التي تكون ذات أصل مشترك.

Alveolar Macrophages المبتلعات الرئوية :

خلايا من الانواع المبتلعة تشتق من نخاع العظام وتسمى ايضا خلايا التراب Dust Cells توجد في الحويصلات الرئوية ، وتكون ذات فعالية عالية جدا نظرا لوجودها عند مناطق تلاقي حساسة وهي الجسم والخارج ، تفرز عددا من السايتوكينات او Leukotrienes ولها دور في التفاعلات الالتهابية .

تعمل في ابتلاع بقايا الخلايا الناتجة من الاستماتة او الخلايا التي ماتت من عملية النخر ، ولها وظائف اخرى في الجسم . وتشكل Primary Phagocytes في نظام المناعة الفطري Innate Immunity ، تنظف الهواء من الممرضات والسموم والمحسسات في الممرات التنفسية ، وبذا فهي تعد من خطوط الدفاع الاولى ضد اصابات الجهاز التنفسي .

Alymphocytosis :

(انظر SCID) .

Alzheimer's Disease :

احد الامراض التحليلية العصبية المزمنة ويمثل اضطراب للدماغ غير قابل للرجوع يؤدي الى تدمير الذاكرة بالتدريج والمهارات الفكرية وبالتالي عدم القابلية على القيام بابسط المهام ويمثل اكثر انواع العته او الجنون شيوعا اذ يشكل حوالي % 80-60 من حالات العته او الجنون Dementia ويرتبط بموت خلايا الدماغ تدريجيا ، غير قابل للشفاء ، مرض عصبي معقد يتصف بفقدان الذاكرة واضطراب الادراك ، وقد اكتشف من قبل الطبيب النفساني Alois Alzheimer عام 1906 ولذا سمي باسمه . تشير الاحصائيات الى انه بحلول عام 2050 سيكون هناك حوالي 14 مليون يعانون من المرض . واغلب المصابون اعمارهم في الستينات ، حوالي ثلثيهم من النساء وبذلك يكون العمر اكبر خطر للاصابة بالمرض ، فضلا عن وجود التاريخ العائلي

ويمر المرض بمراحل ثلاث هي ، المرحلة قبل السريرية اذ لا تظهر اي علامات ، تليها حالة متوسطة من عدم الادراك ، ثم الحالة النهائية وهي العته.

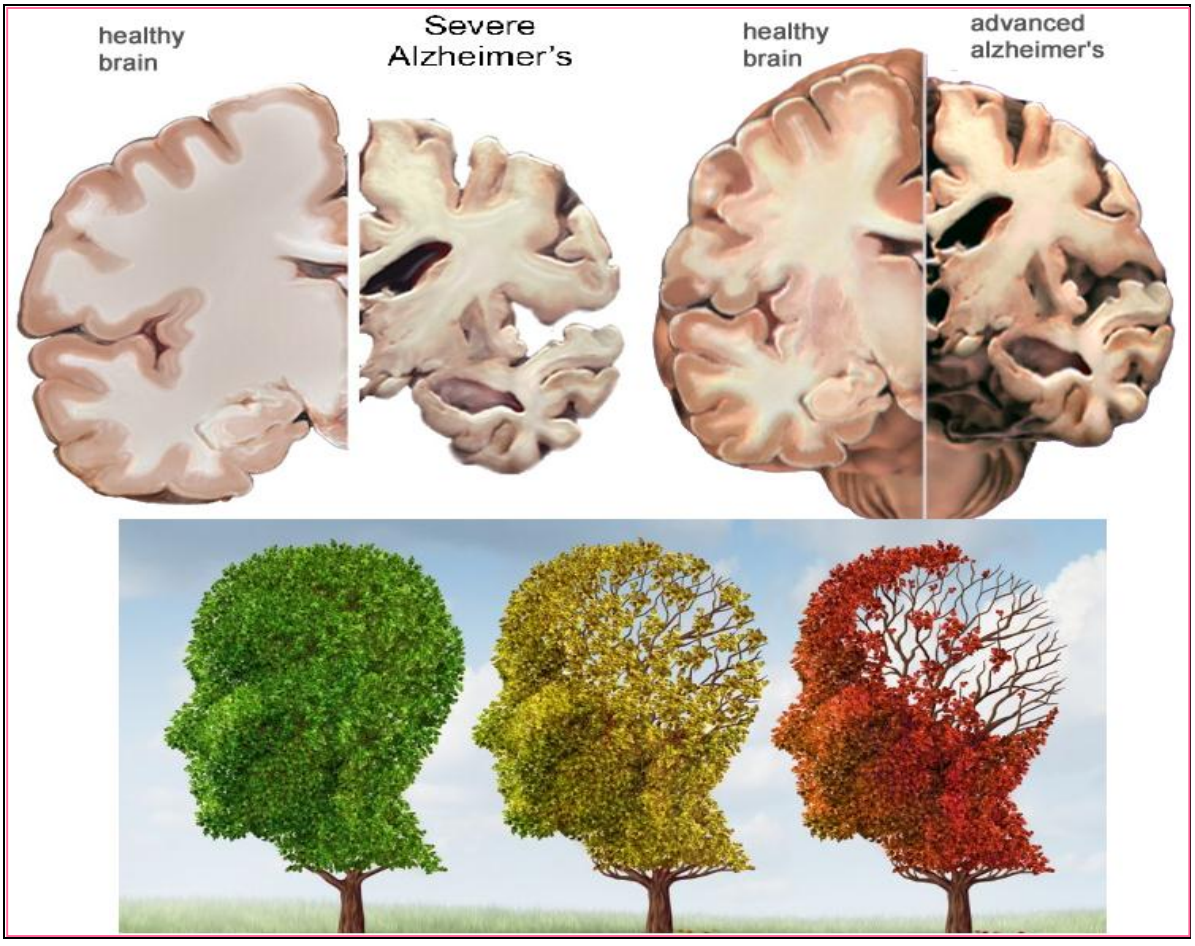
للمرض اسباب عدة اخطرها كما ذكر التقدم في العمر ، ولكن هناك اسباب اخرى يمكن تلافيها مثل داء السكري وارتفاع ضغط الدم وهذه تزيد من السكتات الدماغية التي يمكن ان تؤدي الى العته غير الزهايمر.

ومن الاسباب الاخرى الصدمات على الرأس وعدم انتظام النوم واستعمال الهرمونات في التداوي مثل الاستروجين ، لذلك فان اجراء التمارين العقلية والجسمية والتنحيف يمكن ان يؤدي الى تجنب المرض ، والملاحظ ان العوامل الوراثية تشكل جزءا بسيطا من الاسباب كما ظهر في دراسة التوائم المتماثلة .

ويمكن ان يحدث المرض نتيجة لحصول طفرات في بعض الجينات تؤدي الى اختلاف نسب البروتينات مثل اضطراب النسب بين Aβ42 والبروتين Aβ40 ، والنظريات الاخرى تدور حول اضطراب وقلة كميات ناقل الايعاز Acetylcholine ، والفرضية الاخرى تشير الى ترسب مادة Amyloid الذي يقع الجين المسئول عن طلائعها على الكروموسوم 21 وهذا الافتراض جاء من ان المصابين Down Syndrome الذين يكون عندهم حالة Trisomy 21 يحصل عندهم الزاهايمر مبكرا عند عمر 40 سنة ، هذا فضلا عن افتراض اشتراك الجين APOE الذي يكسر β Amyloid وله عدة نظائر مثل APOE4 وعند حصول اضطرابات فيها يؤدي الى تجمع Amyloid في الدماغ ، وتتاثر هذه بالتوازن الايوني مثل ايونات النحاس او الحديد والالمنيوم التي تتأثر ببروتين tau ، واشارت الدراسات الى ارتفاع نسب الاصابة مع زيادة تناول هذه المعادن فضلا عن تداخل التدخين في ذلك .

والفرضية الاخرى تدور حول فسفرة البروتين tau ، فعند الفسفرة الزائدة لهذا البروتين فانها تؤدي الى تكوين خيوط منه تنتظم في النهاية على شكل Neurofibrillary Tangles داخل الخلايا العصبية مما يؤدي الى تلف الهيكل الخلوي ويخل بوظائفها وبالتالي موت الخلايا .

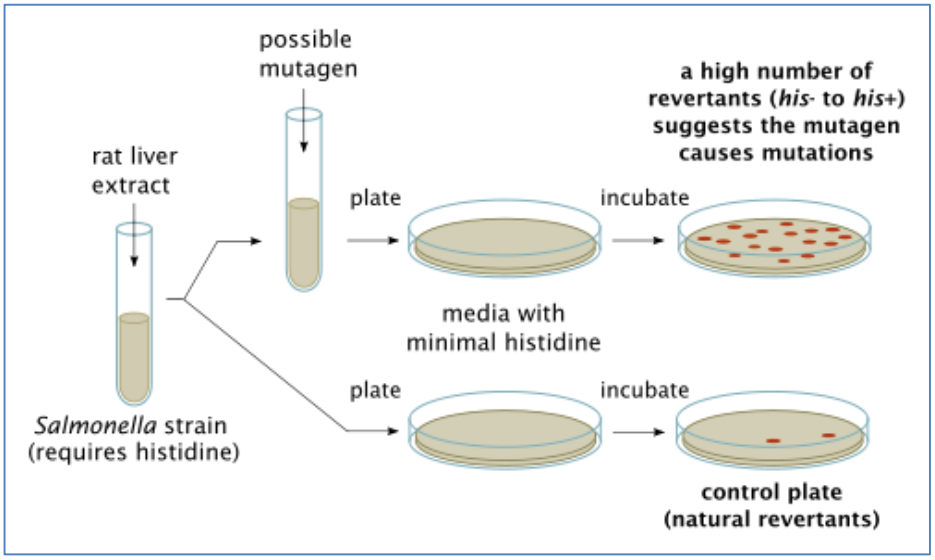
ويعتقد البعض ان للفيروسات دورا في حث المرض مثل Herpes Simplex اذ ان الاصابة به تجعل APOE Gene عرضة للتغير.

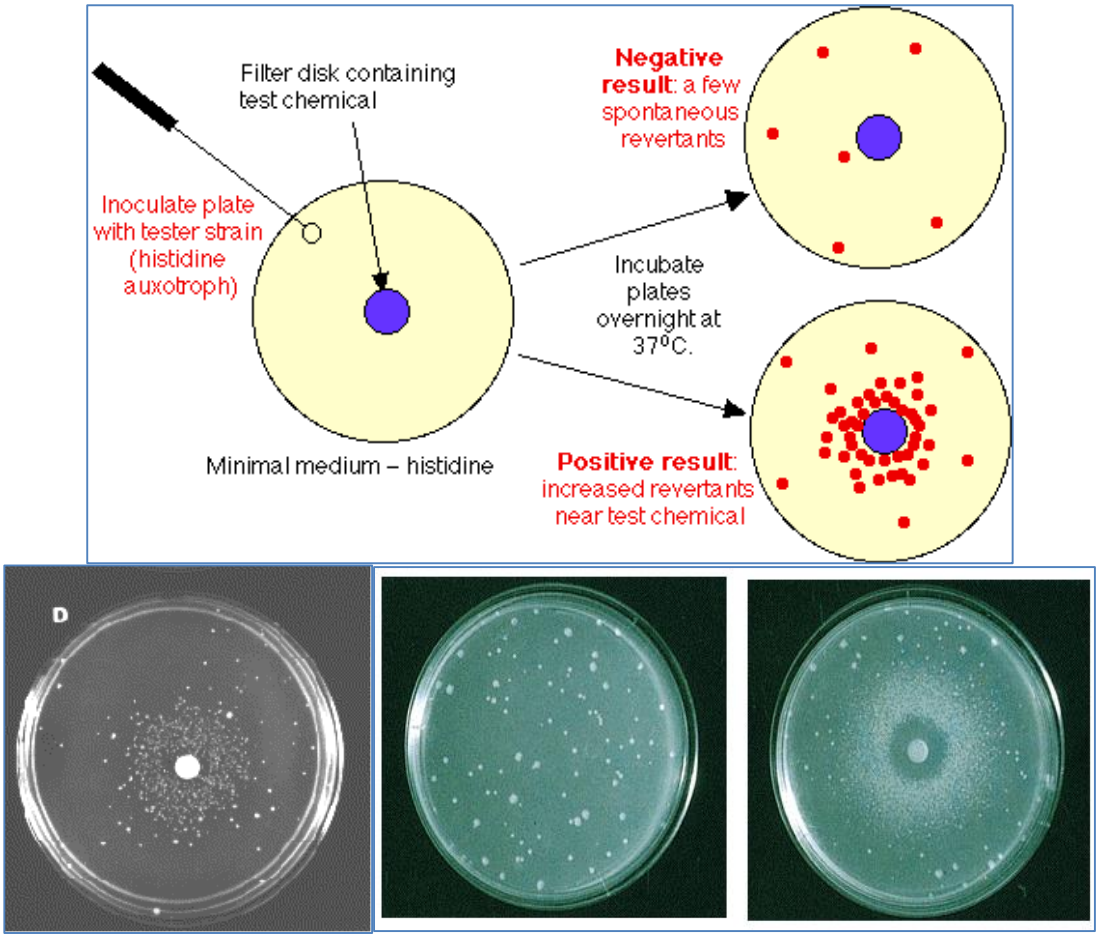


Ames Test فحص أيمس :

أحد الفحوص المهمة التي تستعمل في الكشف عن المواد المطفرة والتي يكون حوالي 85% منها مواد مسرطنة، ويعتمد الفحص على استعمال سلالات خاصة من بكتريا *Salmonella typhimurium* التي تحتاج إلى الهستيدين وتوجد منها سلالات عدة كل منها قد حصل عطب في أحد جينات أوبرون الهستيدين ومثل هذه السلالات لا تستطيع العيش على الوسط الغذائي الأدنى (انظر Minimal Medium) إلا إذا أضيف لها الحامض الأميني الهستيدين ولكن بوجود بعض المطفرات يمكن أن تتغير الجينات المعطوبة وتعيدها إلى الحالة الطبيعية (انظر Wild Type) او حدوث طفرة ثانية تلغي الطفرة الاولى وبذلك تستطيع أن تنمو على الوسط الغذائي الأدنى أي تعود إلى طبيعة التغذية الأولية (انظر Prototroph) وتحوي السلالات المستعملة والتي تسمى سلالات ايمس بأسم الشخص الذي بدأ العمل بها في أوائل السبعينات (Bruce Ames) على طفرات أخرى مثل عدم إمكانيتها على إصلاح العطب المحث بالأشعة فوق البنفسجية كما أنها تحوي على بلازميدات تحمل المقاومة للأمبسلين ولا زالت الجهود مستمرة لتحسين هذه السلالات وجعلها تتحسس لأنواع مختلفة من المواد الكيمياوية المطفرة وبتراكيز قليلة.

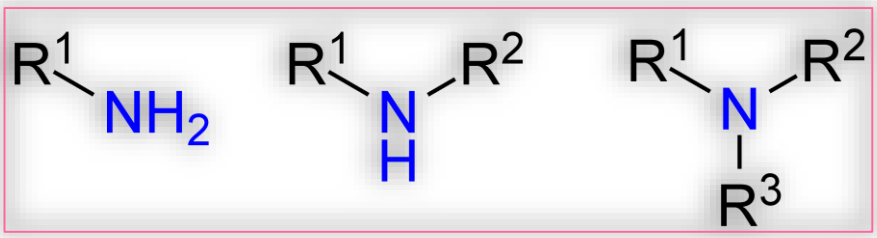
ويطبق الفحص كأحد شروط السلامة لمنتجات التخمر والمواد الصيدلانية وغيرها من المواد قبل طرحها للاستعمال ويسمى ايضا Mutatest.





Amines الأمينات :

مجموعة من المركبات العضوية التي يتم احلال مجاميع عضوية مكان ذرة هيدروجين أو أكثر من الأمونيا، فالأولية هي التي استبدلت ذرة هيدروجين واحدة مثل Methylamine (CH_3NH_2) لذلك فهي تحوي على مجموعة أمين فعالة، أما الأمينات الثانوية فهي التي تحوي مجموعتين من المركبات حلت محل ذرتي هيدروجين ، اما الثلاثية فقد أزيلت منها ذرات الهيدروجين الثلاثة مثل Trimethylamine كما موضح في الاتي :



وتنتج من تأثير الأحياء أو العوامل في المواد العضوية وتعد بعضها من المسرطنات المباشرة أو مسرطنات أولية التي تحتاج إلى تنشيط لتتحول إلى مواد مسرطنة، وتنتج عادة في الأمعاء الغليظة للإنسان بتأثير الأحياء المجهرية ولكن هذه الفعالية يمكن أن تكبح بتأثير بكتريا حامض اللبن المستوطنة للأمعاء الغليظة.

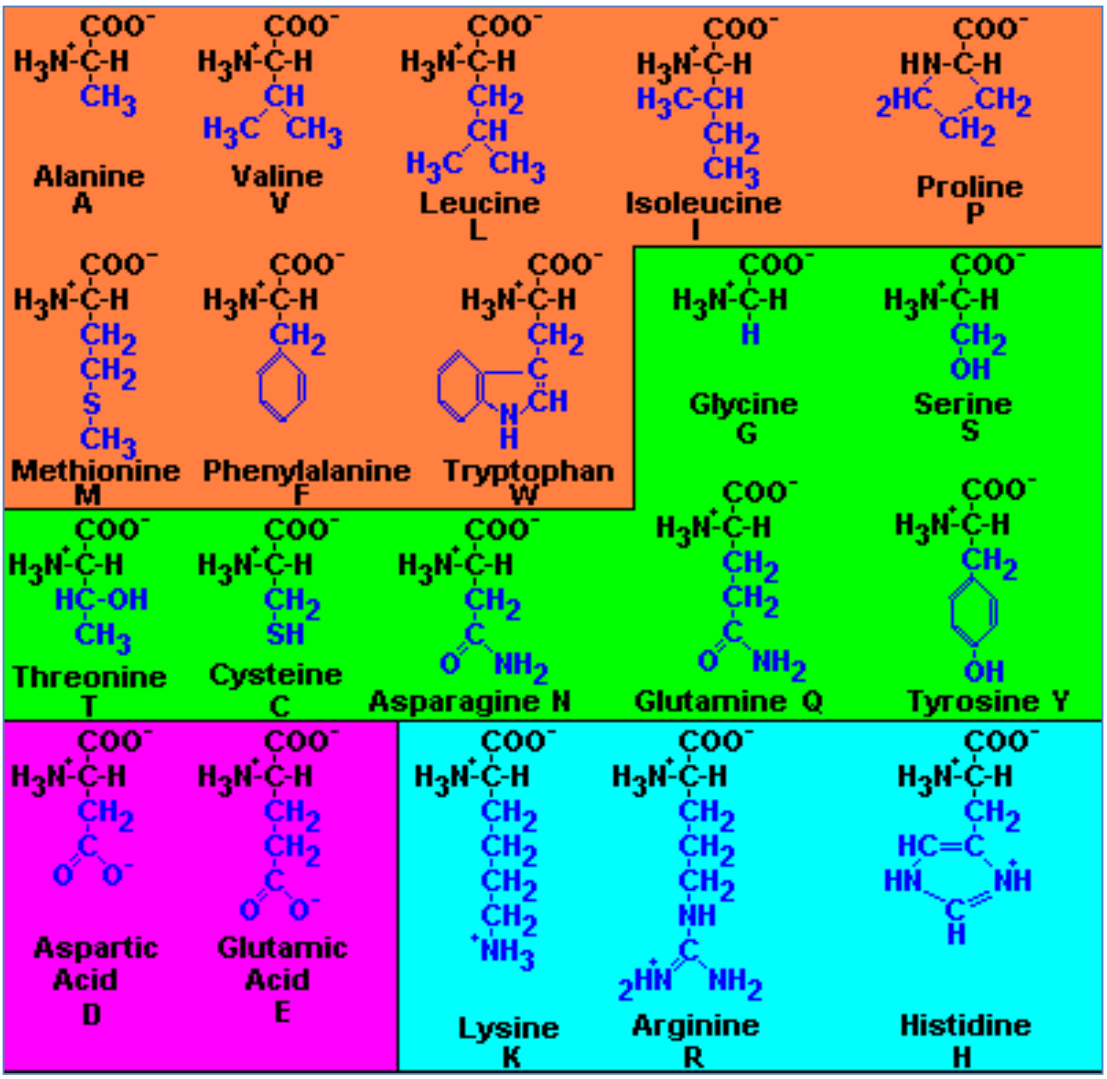
Amino Acid Abbreviations مختصرات الحوامض الامينية :

اختصار أسماء الحوامض الامينية للكثير من الأغراض مثل إيضاح توالي الحوامض الامينية في بروتين او ببتيد كما هو الحال في اختصار القواعد النتروجينية في الحوامض النووية التي تكون مختصراتها مباشرة وتأخذ الحرف الأول من اسم القاعدة النتروجينية .

وبالنسبة للحوامض الامينية توجد طريقتين للاختصار، الأولى بأخذ الأحرف الثلاث الأولى من اسم الحامض الأميني وهذه طريقة مباشرة. أما الطريقة الثانية فتمثيل الحامض الأميني بحرف واحد وهنا تتغير الحروف بالنسبة للحوامض الامينية خشية الالتباس ، والمختصرات موضحة في الجدول الآتي وهذه المختصرات تكون معتمدة سواء الثلاثي او الاختصار الاحادي في العديد من برامج المعلوماتية الحيوية .

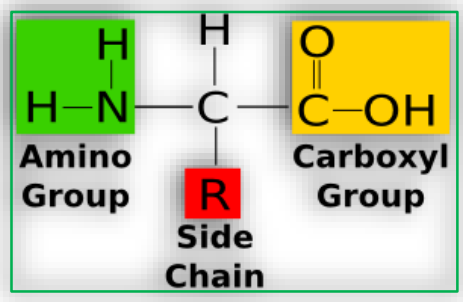
الحامض الأميني	الاختصار المباشر (ثلاثي الحروف)	الاختصار (حرف واحد)
Alanine	Ala	A
Arginine	Arg	R
Asparagine	Asn	N
Aspartic Acid	Asp	D
Cysteine	Cys	C
Glutamine	Gln	Q
Glutamine Acid	Glu	E
Glycine	Gly	G
Histidine	His	H
Isoleucine	Ile	I
Leucine	Leu	L
Lysine	Lys	K
Methionine	Met	M
Phenylalanine	Phe	F
Proline	Pro	P
Serine	Ser	S
Threonine	Thr	T
Tryptophan	Trp	W
Tyrosine	Tyr	Y
Valine	Val	V

والجدول الاتي يوضح تراكيب الحوامض الامينية :

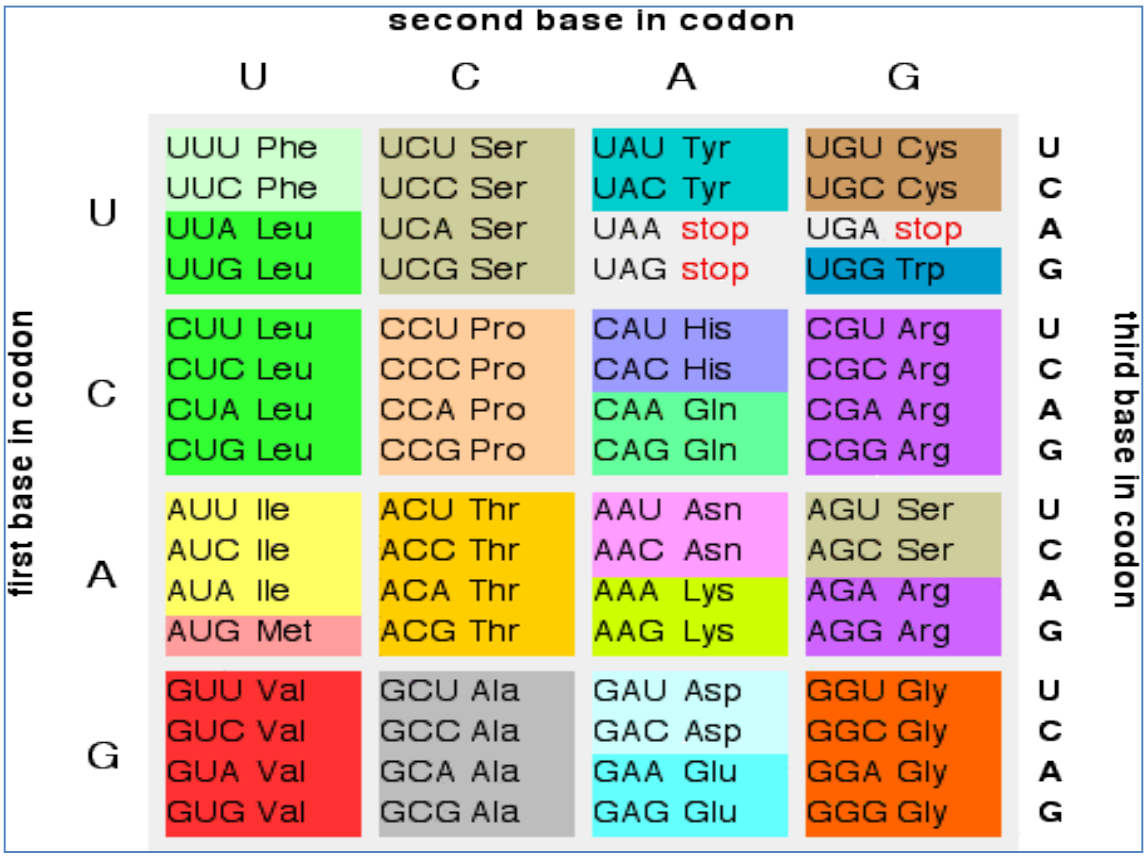


Amino Acids الحوامض الأمينية :

الوحدات الأساسية لبناء البروتينات وفي الأنظمة الحيوية يكون النظير اليساري الدوران هو المهم (L-Amino Acids) ، التركيب العام :



ولكل حامض اميني له شفرة وراثية او اكثر كما في الجدول الاتي :

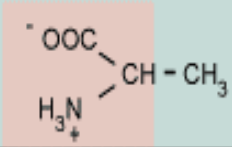


first base in codon	second base in codon: U	second base in codon: C	second base in codon: A	second base in codon: G	third base in codon
U	UUU Phe	UCU Ser	UAU Tyr	UGU Cys	U
	UUC Phe	UCC Ser	UAC Tyr	UGC Cys	C
	UUA Leu	UCA Ser	UAA stop	UGA stop	A
	UUG Leu	UCG Ser	UAG stop	UGG Trp	G
C	CUU Leu	CCU Pro	CAU His	CGU Arg	U
	CUC Leu	CCC Pro	CAC His	CGC Arg	C
	CUA Leu	CCA Pro	CAA Gln	CGA Arg	A
	CUG Leu	CCG Pro	CAG Gln	CGG Arg	G
A	AUU Ile	ACU Thr	AAU Asn	AGU Ser	U
	AUC Ile	ACC Thr	AAC Asn	AGC Ser	C
	AUA Ile	ACA Thr	AAA Lys	AGA Arg	A
	AUG Met	ACG Thr	AAG Lys	AGG Arg	G
G	GUU Val	GCU Ala	GAU Asp	GGU Gly	U
	GUC Val	GCC Ala	GAC Asp	GGC Gly	C
	GUA Val	GCA Ala	GAA Glu	GGA Gly	A
	GUG Val	GCG Ala	GAG Glu	GGG Gly	G

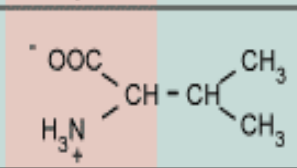
وتقسم الحوامض الامينية الى مجاميع مختلفة من حيث المواصفات كما موضح في الاتي :

NONPOLAR, HYDROPHOBIC

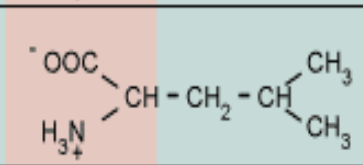
Alanine
Ala
A
MW = 89



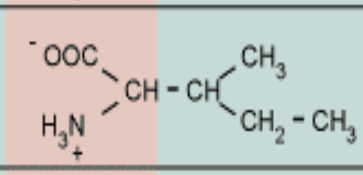
Valine
Val
V
MW = 117



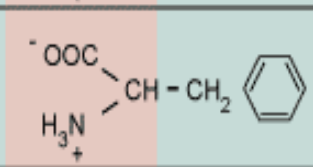
Leucine
Leu
L
MW = 131



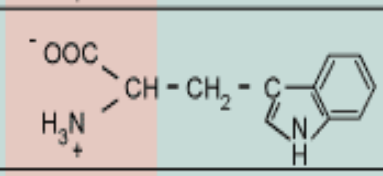
Isoleucine
Ile
I
MW = 131



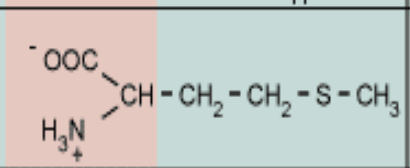
Phenylalanine
Phe
F
MW = 131



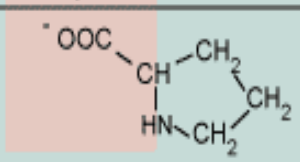
Tryptophan
Trp
W
MW = 204



Methionine
Met
M
MW = 149

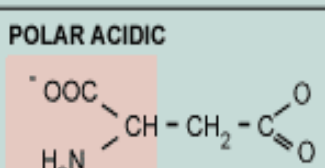


Proline
Pro
P
MW = 115

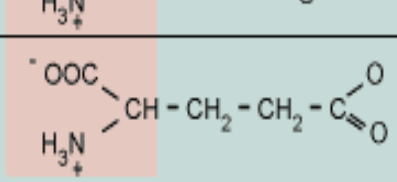


POLAR ACIDIC

Aspartic acid
Asp
D
MW = 133

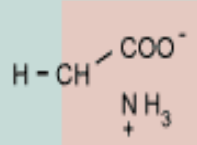


Glutamine acid
Glu
E
MW = 147

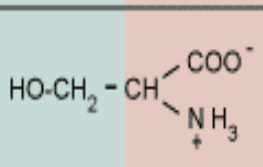


POLAR, UNCHARGED

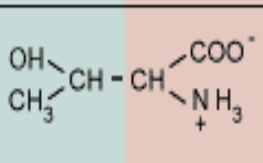
Glycine
Gly
G
MW = 75



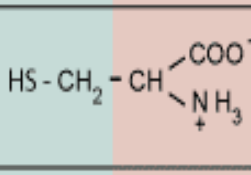
Serine
Ser
S
MW = 105



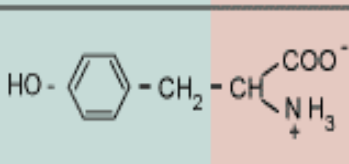
Threonine
Thr
T
MW = 119



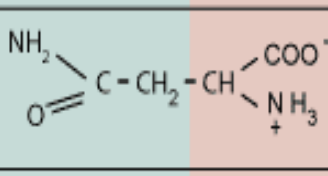
Cysteine
Cys
C
MW = 121



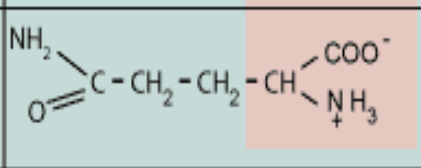
Tyrosine
Tyr
Y
MW = 181



Asparagine
Asn
N
MW = 132

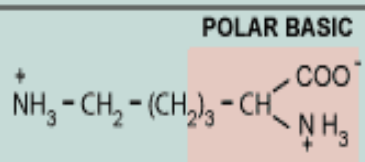


Glutamine
Gln
Q
MW = 146

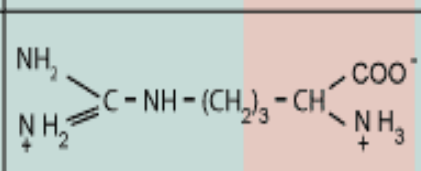


POLAR BASIC

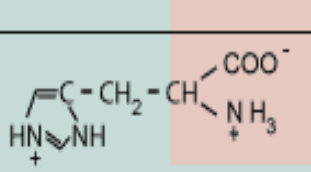
Lysine
Lys
K
MW = 146



Arginine
Arg
R
MW = 174



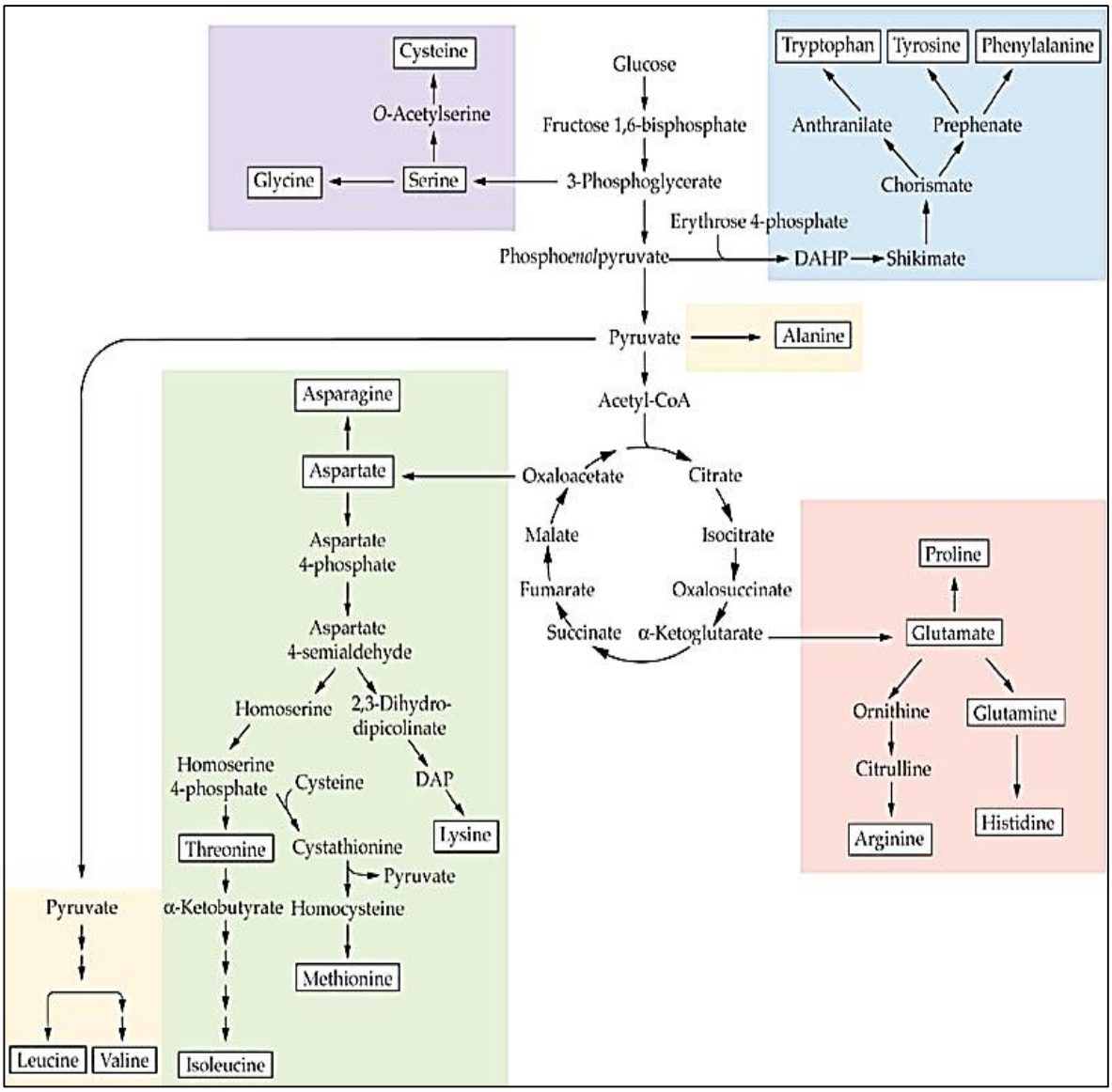
Histidine
His
H
MW = 155



وقد بدأ بإنتاج الحوامض الأمينية على النطاق الصناعي والتجاري بعد اكتشاف إمكانية إنتاج حامض الكلوتاميك سنة 1957 بطرق التقنيات الحيوية وقد زاد الطلب على هذا الحامض لأنه يستعمل لإعطاء نكهة اللحم في المنتوجات الغذائية وقد زاد الطلب العالمي للحوامض الأمينية في الوقت الحاضر ليصل إلى بلايين الأطنان سنوياً وهو في حالة تزايد مستمر.

وتستعمل الحوامض الأمينية في مجالات كثيرة منها التصنيع الغذائي فتضاف الحوامض الأساسية لتدعيم القيمة الغذائية للمواد، كما أنها تستعمل كمحليات قليلة السعرات مثل الاسبارتام الذي له التركيب الكيماوي L– Aspartyl–L– Phenylalanine Methyl Ester ، وتستعمل في المجال الطبي لتعويض السوائل للحفاظ على ضغط الدم بعد العمليات الجراحية، وتستعمل في المجالات الصناعية لصنع المكوثرات الصناعية والراتنجات وغيرها من الأغراض.

وفي الخلايا تقع عمليات تخليق الحوامض الأمينية تحت أنظمة صارمة ، ولكن بالتداخلات الوراثية أمكن إنتاج سلالات ذات إنتاج مفرطة لبعض الحوامض والشكل التالي يوضح الأسس العامة لتخليق الحوامض في الخلايا الحية :



وطرق إنتاج الحوامض الأمينية يمكن أن تتم بعدة طرق منها استخلاصها من البروتينات مثل البروتينات النباتية، أو بطرق التصنيع الكيماوي التي تمتاز بإنتاج النظير اليمني الدوران (D–Amino Acid) الذي يكون غير شائعا في الأنظمة الحيوية ولكن يمكن تحويله إلى النظير اليساري بواسطة عمليات التحويل الحيوي (انظر Biotransformation) أو تنتج بواسطة الأحياء المجهرية وهذه أما أن تكون بطرق مباشرة أو بإجراء التحولات الحيوية على المركبات الوسطية ولكل حامض أميني طريقته للإنتاج والأحياء الخاصة به كما موضح في الجدول الاتي :

الحامض الأميني	السلالة المستعملة	الصفات الوراثية	المصدر الكاربوني	معدل الكمية المنتجة غم/لتر
L الالنين	*Streptomyces. coelicolor 3 – 19*	نوع طبيعي	كلكوز	9
DL الالنين	*Microbacterium ammoniphilum*	ArgHx-	كلكوز	60
L ارجينين	*Brevibacterium flavum*	$Gua^{-}TA^{r}$	كلكوز	35
حامض الكلوتاميك L	*Corynebacterium glutamicum*	نوع طبيعي	كلكوز	100
حامض الكلوتاميك	*Brev. flavum*	نوع طبيعي	خلات	98
حامض الكلوتاميك	*Arthrobacter paraffineus*	نوع طبيعي	N – alkanes	82
L الهستدين	*Brev. flavum*	$TA^{r}SM^{r}Eth^{r}ABT^{r}$	كلكوز	10
الايزوليوس L	*Brev. flavum*	$AHV^{r}OMT^{r}$	كلكوز	10
L الليوسين	*Brevibacterium. lactofermentum*	Ile^{-}, Met, TA^{r}	كلكوز	28
L اللايسين	*C. glutamicum*	$Hom^{-}Leu^{-}AEC_{r}$	كلكوز	39
	Brev. Flavum FAI – 30 Brev. flavum	AEC^{r}	كلكوز	57
الميثايونين L	*C. glutamicum FY 9276*	Hom leaky, $Ther^{-}$	خلات	75
الاورنثين	*C. glutamicum*	$Thr^{-}Eth^{r}$ $Met^{-}Hx^{r}$	كلكوز	2

				L
26	كلكوز	Arg^-	*C. glutamicum*	الفتل النين L
9	كلكوز	Tyr^-, PEP^r, PA^r	*Brev, flavum*	البرولين L
29	كلكوز	Ile^-, SG^- DHP^+	*Brev, flavum*	الثيريونين L
18	كلكوز	Met^-AHV^r	*Brev, flavum*	الثريونين L
27	خلات		*E. coli* K_{12}	الثريونين L
57	سكروز	زيادة في جرع الجينات	*C. glutamicum Px – 115 – 97*	التربتوفان L
12	كلكوز	Phe^-, Tyr^-, $5MT^r6FT^r$, $4MT^r$, PAP^r Tyr Hx^r, Phe Hx^r	*C. glutamicum Px 115 – 97*	
18	كلكوز	PHe^-, PEP^r, PAP^r	*C. glutamicum Pr – 20*	التايروسين L
31	كلكوز	Tyr Hx^r	*Brev. Lactofermentum No. 487*	الفالين L

Amino Acids Producers منتجات الحوامض الامينية :

الاحياء التي يمكنها انتاج الحوامض الامينية ، وقد تكون هذه الاحياء طبيعية او من الاحياء المحورة التي تم التلاعب بشبكات السيطرة على تخليق الحوامض الامينية لتصبح ملائمة للانتاج وغير ملائمة للخلية المنتجة ، والجدول التالي يوضح بعض السلالات البكترية المحورة المستعملة للانتاج التجاري :

معدل الكمية المنتجة (غم\لتر)	المصدر الكربوني	الصفات الوراثية	السلالة المستعملة	الحامض الاميني
10	كلوكوز	$TA^rSM^rEth^r$	*Brev. flavum*	الهستدينL
15	كلوكوز	AHV^r MT^r	*Brev. flavum*	ايزوليوسينL
28	كلوكوز	Ile^-, Met^-,TA^r	*Brev. lactofermentum*	الليوسين L
39	كلوكوز	Hom^- , Leu^-, AEC^r	*C. glutamicum*	اللايسين L

57 75	كلوكوز خلات	AEC^r Hom^{leaky}, Thr^-	*Brev. flavum* FAI- 30 *Brev. flavum*	
2	كلوكوز	$Thr^- Eth^r$ $Met\ Hx^r$	*C. glutamicum* KY9276	L ميثايونين
26	كلوكوز	Arg^-	*C. glutamicum*	Lالاورنثين
9	كلوكوز	$Tyr^-\ PEP^r\ PAT^r$	*C. glutamicum*	Lالفنيل-النين
229	كلوكوز	$Ile^-\ SG^-\ DHP^+$	*Brev. flavum*	البرولين
18	كلوكوز	$Met^-\ AHV^r$	*Brev. flavum*	L الثريونين
27	خلات		*Brev. flavum*	L الثريونين
57	سكروز	زيادة في جرع الجينات	*E. coli* K12	L الثريونين
9	كلوكوز	نوع طبيعي	*Strep. coelicolor*	L الالنين
60	كلوكوز	$ArgHx^-$	*Microbacterium ammoniphilum*	DL الالنين
35	كلوكوز	$Gua^-\ TA^r$	*Brev. flavum*	Lارجينين
100	كلوكوز	نوع طبيعي	*C. glutamicum*	حامض الكلوتاميكL
98	خلات	نوع طبيعي	*Brev. flavum*	حامض الكلوتاميكL
82	n-Alkanes	نوع طبيعي	*Arthrobacter paraffineus*	حامض الكلوتاميكL
12	كلوكوز	$Phe^-\ Tyr^-\ 5MT^r\ 6FT^r\ 4MT^r\ PAP^r\ TyrHx^r\ PheHx^r$	*C. glutamicum* Px	L التربتوفان
18	كلوكوز	$Phe^-\ PEP^r\ PAP^r$	*C. glutamicum* Pr-20	Lالتايروسين
31	كلوكوز	$TyrHx^r$	*Brev. lactofermentum* 487	L الفالين

AEC:S- (β – amino ethyl) – L- Cysteine

AHV : α –amino-β-hydroxyvaleric Acid

ArgHx : Arginine Hydroxamate

DHP : 3,4 –dehydroproline

Eth : Ethionine

MetHex: Methionine Hydroxamate

4MT : 4- methyl tryptophan

5MT : 5 – methyl threonine

PAP : P – Amino phenylalanine

PAT : P- aminotyrosine

PEP :P- fluoro phenylalanine

PhenHx : phenylalanine hydroxamate

SG : sulfaguanidine

SM : selenomethionine

TA : *2*-Thienylalanine

TyrHx : tyrosine hydroxamate

Amino Acids Tendency ميل الحوامض الامينية للتراكيب الثانوية :

تفضل بعض الحوامض الامينية الدخول الى تراكيب محددة من البروتينات فليس كل الحوامض الامينية تميل للدخول الى كل التراكيب الثانوية وذلك لأسباب عدة. وتكرار الحوامض الامينية وميلها للدخول في التراكيب الثانوية موضحة في الجدول الاتي :

الحامض الاميني	حلزونات الفا	صفائح بيتا	الاستدارات
Ala	**1.29**	0.90	0.78
Cys	**1.11**	0.74	0.80
Leu	**1.30**	1.02	0.59
Met	**1.47**	0.97	0.39
Glu	**1.44**	0.75	1.00
Gln	**1.27**	0.80	0.97
His	**1.22**	1.08	0.69
Lys	**1.23**	0.77	0.96
Val	0.91	**1.49**	0.47
Ile	0.97	**1.45**	0.51
Phe	1.07	**1.32**	0.58
Tyr	0.72	**1.25**	1.05
Trp	0.99	**1.14**	0.75
Thr	0.82	**1.21**	1.03
Gly	0.56	0.92	**1.64**
Ser	0.82	0.95	**1.33**
Asp	1.04	0.72	**1.41**
Asn	0.90	0.76	**1.28**
Pro	0.52	0.64	**1.91**
Arg	0.96	0.99	0.88

وهناك قيم اخرى سجلت في هذا المجال

Chou–Fasman طريقة			
P (Turn)	(α-Helix)	P (β-Strand)	Amino Acid
0.66	1.42	0.83	Alanine
0.95	0.98	0.93	Arginine
1.56	0.67	0.89	Asparagine
1.46	1.01	0.54	Aspartic acid
1.19	0.70	1.19	Cysteine
0.74	1.51	0.37	Glutamic acid
0.98	1.11	1.11	Glutamine
1.56	0.57	0.75	Glycine
0.95	1.00	0.87	Histidine
0.47	1.08	1.60	Isoleucine
0.59	1.21	1.30	Leucine
1.01	1.14	0.74	Lysine
0.60	1.45	1.05	Methionine
0.60	1.13	1.38	Phenylalanine
1.52	0.57	0.55	Proline
1.43	0.77	0.75	Serine
0.96	0.83	1.19	Threonine
0.96	0.83	1.19	Tryptophan
1.14	0.69	1.47	Tyrosine
0.50	1.06	1.70	Valine

فمثلا الحوامض الامينية الالنين والميثايونين والليوسين وحامض الكلوتاميك والسستئين والكلوتامين واللايسين والهستدين تكون أكثر ميلا للدخول في تراكيب حلزونات ألفا، ولكن دخول كل من الكلايسين والبرولين يؤدي الى تخريب الحلزون وخاصة البرولين الذي تركيبه Pyrrolidine Based Imino acid (=HN) وتركيبه الحلقي يحدد الحركة بشكل كبير حول الآصرة الببتيدية ويحدد قيمة الزاوية φ بقيمة قريبة من 60- º التي يوجد فيها وبذلك فهو يتداخل مع امتداد الحلزون واضطراب الحلزون سيكون مؤثرا في الطويات الإضافية للسلسلة الرئيسة للببتيد عندما يطوى ليكون البروتينات الكروية . ومن جهة ثانية يلاحظ من الجدول ان الفالين والايزوليوسين وغيرها تميل ان تكون في صفائح بتا.

والتفسيرات لها ان الهيئة الأصلية للتراكيب الثانوية هي حلزونات ألفا وان التفرعات عند الذرة β-carbon كما في الفالين والثريونين والايزوليوسين تميل الى زعزعة الحلزونات بسبب التصادم بين السلاسل الجانبية، وفي هذا المجال فان حجم السلسلة الجانبية يميل للمساهمة في ميل الحوامض الامينية. فضلا عن الصفات الأخرى للسلاسل الجانبية فمثلا السيرين والاسبارتات والاسبارجين يمكن ان تخرب الحلزونات لان سلاسلها الجانبية تحوي على واهبات ومستلمات للأواصر الهيدروجينية بشكل قريب جدا للسلسلة الرئيسة وبذا تتنافس المجاميع CO وNH للسلسلة الرئيسة. اما الكلايسين فيكون ملائما لجميع التراكيب.

ومن العودة الى الجدول يلاحظ ان تفضيل الحوامض الامينية للدخول في أحد التراكيب لا يكون كاملا، فمثلا الكلوتامات وهي إحدى الثمالات المكونة للحلزونات بقوة وتصل قيمها الى 1.44 وهذا يكون ضعف ميلها للدخول الى صفائح بيتا البالغ 0.75 وهذا يشير الى تدخل عوامل أخرى.

ومن هذا يستنتج ان بعض الحوامض الامينية لا تحدد التركيب الثانوي، ولذلك يلجأ الى التركيب الثلاثي والتداخلات التي تحصل بين الثمالات البعيدة في التركيب الثانوي ويمكن ان تكون الحد ألفاصل في تحديد التركيب الثانوي على الأقل لبعض قطع البروتين.

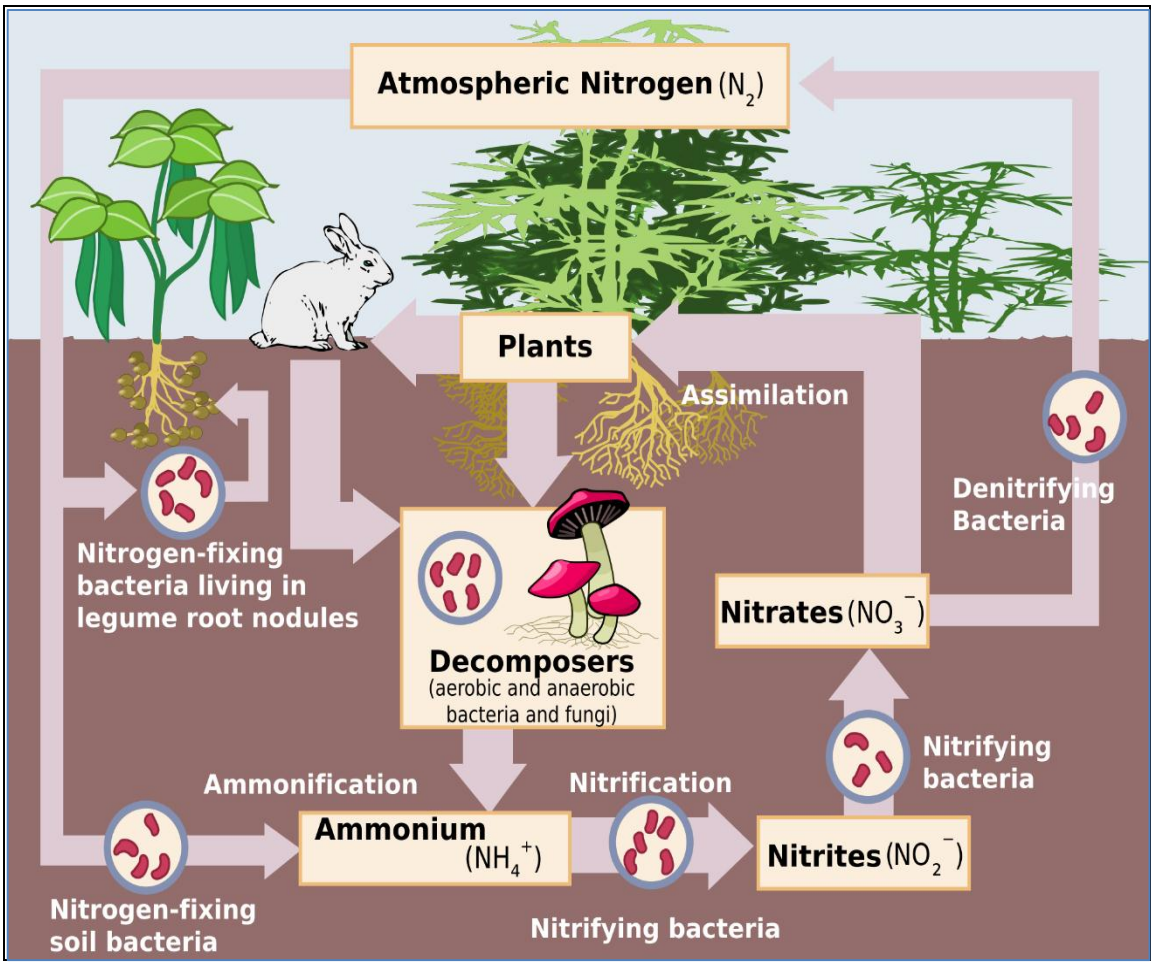
Aminoacidopathies :

الامراض الناتجة عن اضطراب ايض الحوامض الامينية نتيجة اصابة احد الانزيمات في المسار الايضي للحامض تؤدي الى غلق المسارات الايضية وتراكم الحامض الاميني في الجسم وينتج عنه Aminoacidemia وعند زيادتها تفرز في البول وتسمى Aminoaciduria . (انظر Sarcosinemia) .

Ammonification النشدرة :

أحد مراحل دورة النتروجين في الطبيعة، وتعني إطلاق الأمونيا من المركبات النتروجينية العضوية بواسطة الفعاليات الحيوية للأحياء المجهرية . والأمونيا الناتجة تحت الظروف الهوائية لا يمكن أن تتجمع وإنما تستعمل من قبل بعض الأحياء الهوائية ولكن يمكن أن تتجمع تحت الظروف اللاهوائية.

الأحياء التي لها القابلية على تحليل المواد العضوية وإطلاق الأمونيا هي الأحياء التي توصف بالأحياء الرمية مثل بكتريا *Bacillus*, *Pseudomonas*، وفطريات *Mucor* و *Agaricus*، وبفعاليات هذه الأحياء يعود النتروجين اللاعضوي إلى التربة (انظر Biological Nitrogen Cycle).



Ammonium Saccharin سكارين الامونيوم :

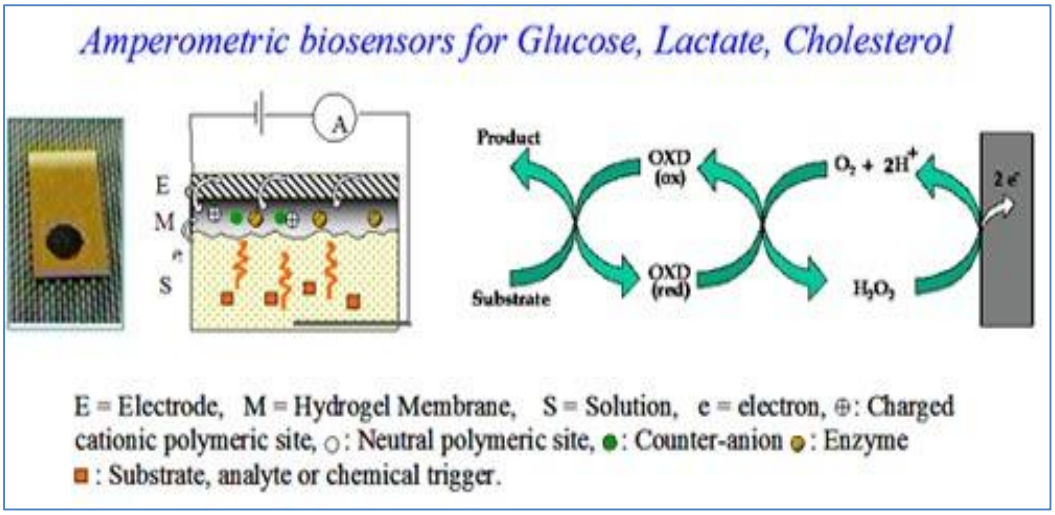
مادة محلية صناعية غير مغذية تستخدم لتصنيع محاليل محلية مائية . وقد صنفت هذه المادة على انها مادة مسرطنة عام1981 (انظر سكارين Saccharin) .

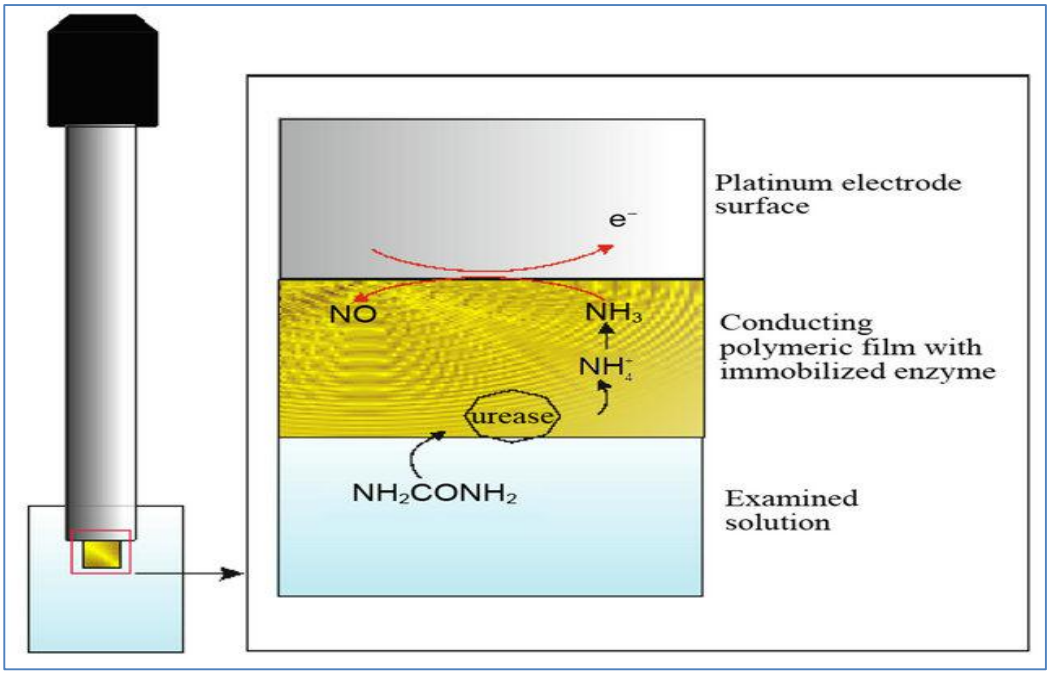
: Amoeboid Movement

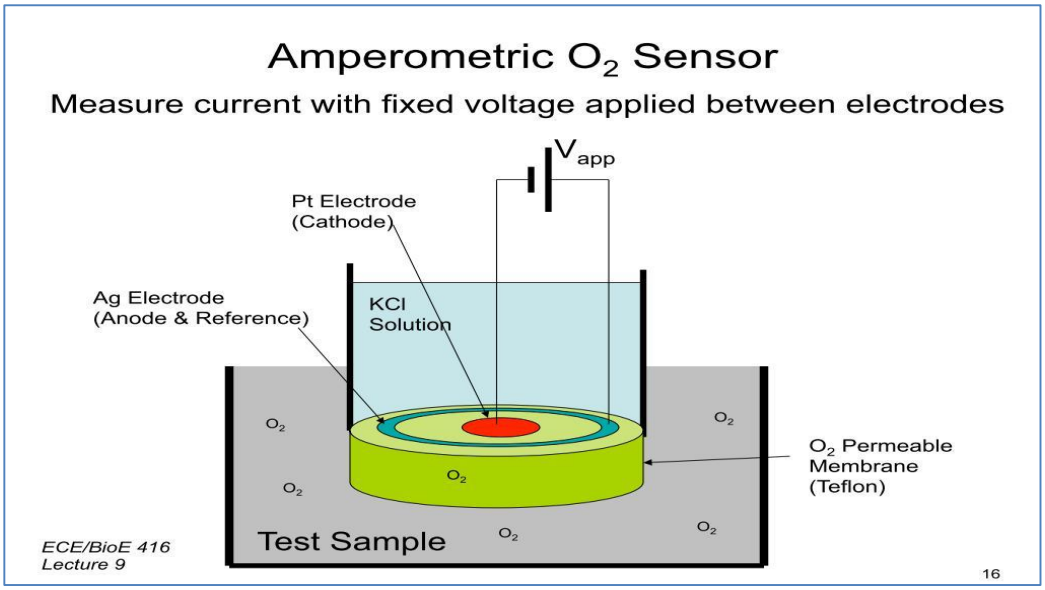
(انظر Metastases) .

:Amperometric Biosensors

مجسات قياس التيار الكهربائي وتعمل بجهد كهربائي ثابت وتتحسس التغيرات بالتيار الكهربائي الناتجة من التفاعلات عند سطح الالكترود . ويتم تقييد الجزء الحيوي من المجس عادة على سطح ناقل أي الجزء الثاني من المجس . ويمكن استعمال طرق عديدة لعملية التقييد مثل التقييد باستعمال Polyacrylamide او السليلوز او الاكروز او الالجينات ، او استعمال الأغشية مثل اغشية Acetyl Cellulose .





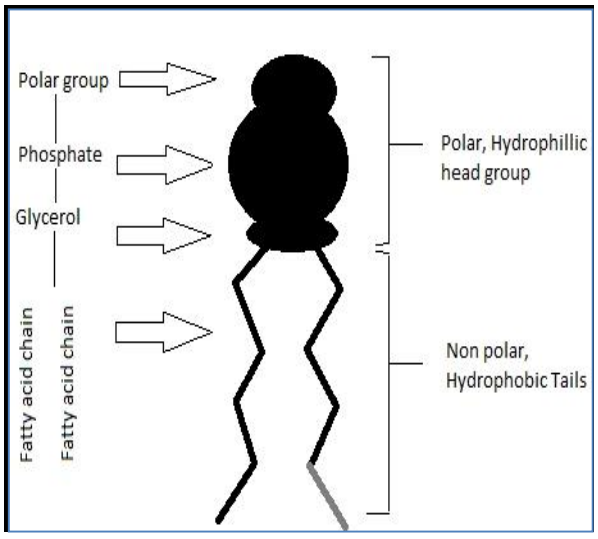


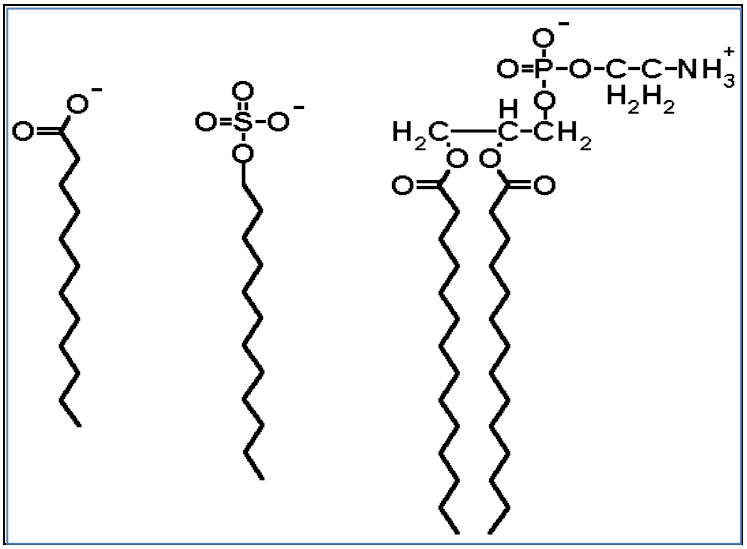
Amphibolic Pathways المسارات المتذبذبة :

المسارات التي تؤدي وظائف بنائية وأخرى هدمية (انظر Anabolism, Catabolism) ومنها دورة الأحماض ثلاثية الكاربوكسيل (انظر Tricarboxylic Acid Cycle) وكذلك تحلل الكلوكوز (انظر Glycolysis) . ففي الأولى تأخذ المسارات البنائية المواد من المركبات الوسطية للدورة كطلائع لبناء وحدات تركيبية خلوية مثل الحوامض الأمينية والنيوكلويتدات وهذه المركبات تعوض بالمسارات التعويضية (انظر Anaplerotic Pathway) وأفضل الأمثلة عليها دورة الكلايوكسلات Glyoxylate التي تثبت ثنائي أوكسيد الكاربون ، أما في Glycolysis فتستطيع بعض الأحياء مثل خميرة الخبز أن تسلك طريقة تحلل السكر عند وجود الكلوكوز بينما تسلك مسار آخر (Gluconeogenesis) عند غياب الكلوكوز ووجود مواد أخرى مثل الكحول الاثيلي.

Amphipathics المتذبذبات :

جزيئات او تراكيب تحوي الضدين كل على جهة ، مثل احتواء جزيئة على طرف كاره للماء والاخر محب للماء ، او يكون طرف قطبي والاخر لا قطبي ، كما موضح في الاتي :





Amphoteric Surface Active Agents المنظفات المتذبذبة :

مجموعة من المواد التي لها قابلية جيدة على التنظيف والتعقيم وتمتلك قابلية عالية على توليد الرغوة التي قد يكون غير مرغوبة في التنظيف في بعض العمليات ولكنها تستعمل في عمليات التنظيف اليدوي نظراً لكونها مواد غير آكالة Non – Corrosive وغير مخدشة للبشرة.

Amphotropism :

(انظرCell Tropism) .

Amplicon المُضخم :

قطع من DNA او RNA معروف توالي القواعد النتروجينية فيها تضخم في جهاز عملية الكوثرة PCR (انظر Polymerase Chain Reaction) لغرض استنتساخها لمرات عديدة وتضخيمها إلى ملايين النسخ لاستخدامها في نقل المعلومات الوراثية في نواقل التعبير بين الخلايا او في الدراسات الجزيئية الاخرى .

Amplification التضخيم :

تضاعف منتخب لأحد الجينات بحيث تمثل نواتجه أكثر النواتج مقارنة بالجينات الأصلية في الخلايا ، ويمكن أن يستخدم المصطلح ليمثل زيادة عدد نسخ البلازميد (Plasmid Copy Number) في الخلايا الحاملة له أو استعمال الوسائل الحديثة لذلك ، والغرض من ذلك هو توفير المعلومات الوراثية اللازمة لغرض انتساخها (Transcription) ومن ثم ترجمتها بكفاءة للحصول على البروتينات التي قد تكون الهدف من العملية التصنيعية ، أو تكون أنزيمات لازمة لإجراء التحولات الحيوية على مواد الأساس فيما إذا كان هدف العملية التصنيعية هو عمليات تحول حيوي.

Amplification Refractory Mutation Systems (ARMS) نظام تضخيم الطفرات العصية :

طريقة للكشف عن الطفرات البسيطة (مثل الطفرات النقطية) في DNA باستعمال تفاعلات الكوثرة (انظر PCR) ، أي الكشف عن أي طفرة في قاعدة واحدة سواء كان بتغيير القاعدة او حذفها او اضافتها . ويعتمد النظام على استعمال بواديء Primers خاصة تستهدف تضخيم الاليل الموجود في النموذج اي الاليل الطبيعي واخر

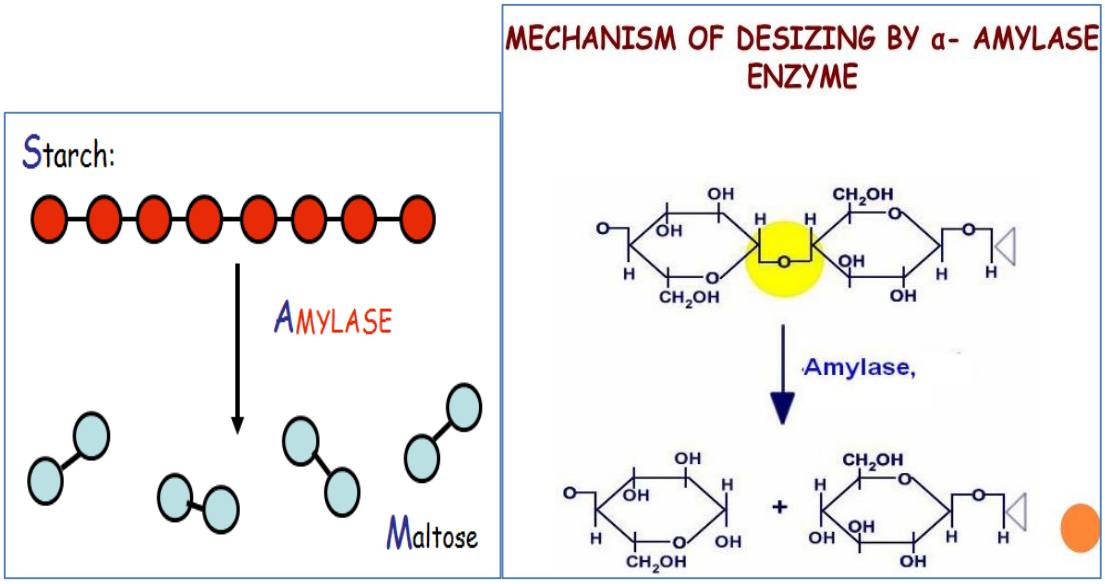
للاليل المطفر، فالباديء للاليل الطبيعي لا يضخم عند وجود طفرة ، فظهور حزمة في الحالة الاولى دليل على وجدود الاليل الطبيعي وعدم ظهورها دليل على ان الاليل مطفر ، وهكذا بالنسبة للنموذج الثاني ، وحالة ظهور حزم في النموذجين يشير الى وجود حالة التباين Heterozygous ، ويمكن ان تحور الطريقة لتشمل تحديد اكثر من طفرة باستعمال Multiplex PCR . وعليه فان النظام يمكن ان يميز المواقع المتجانسة Homologous Locus من المتباينة Heterologous Locus .

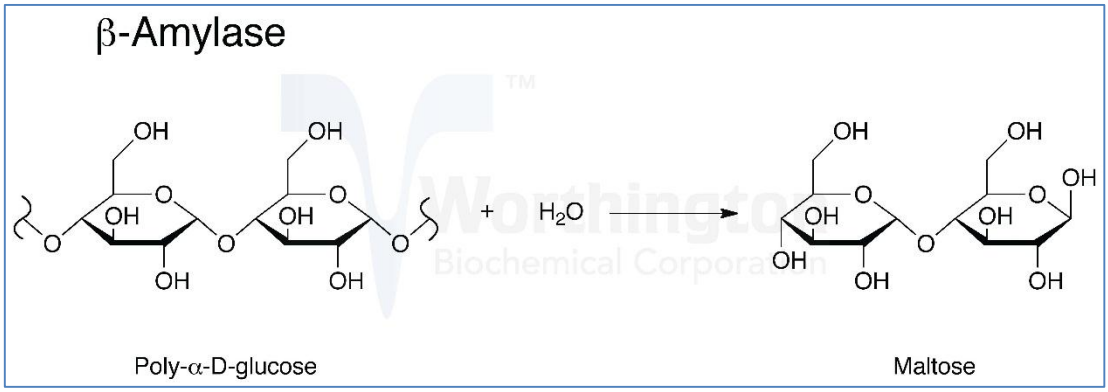
Amplimers :

اي قطعة من DNA الناتجة من عملية التضخيم او الكوثرة سواء كانت من تضخيم طبيعي او مفتعل كما في عمليات التضخيم في PCR .

Amylases الانزيمات المحللة للنشا :

مجموعة من الأنزيمات التي تعمل على مواقع مختلفة في جزيئات النشا وتنتج من قبل الأحياء المختلفة والمهمة صناعياً ومنها الأحياء المجهرية التي تنتجها خارج خلاياها ، ولها تطبيقات واسعة خاصة في مجال التصنيع الغذائي وتنتج من أحياء مختلفة مثل البكتريا والفطريات والتي تختلف في صفاتها وتستعمل وفق العملية التصنيعية وظروفها المختلفة، أما العمليات الإنتاجية فتختلف باختلاف الكائن المنتج وكذلك المواد الأولية المتوفرة.





Amylolytic Activity فعالية تحليل النشا :

الفعالية الخاصة بتحليل النشا إلى وحدات صغيرة مثل الدكسترينات والمالتوز والكلوكوز والتي تتم بفعل الانزيمات المحللة للنشا (انظر Amylases) التي تنتج من أنواع مختلفة من الأحياء المجهرية وبالدرجة الرئيسة الفطريات ثم البكتريا كأنزيمات خارجية، وتعتمد صناعات عديدة على فعالية تحليل المواد النشوية في المواد الأولية التي أساسها النشا.

Amyloplasts البلاستيدات النشوية :

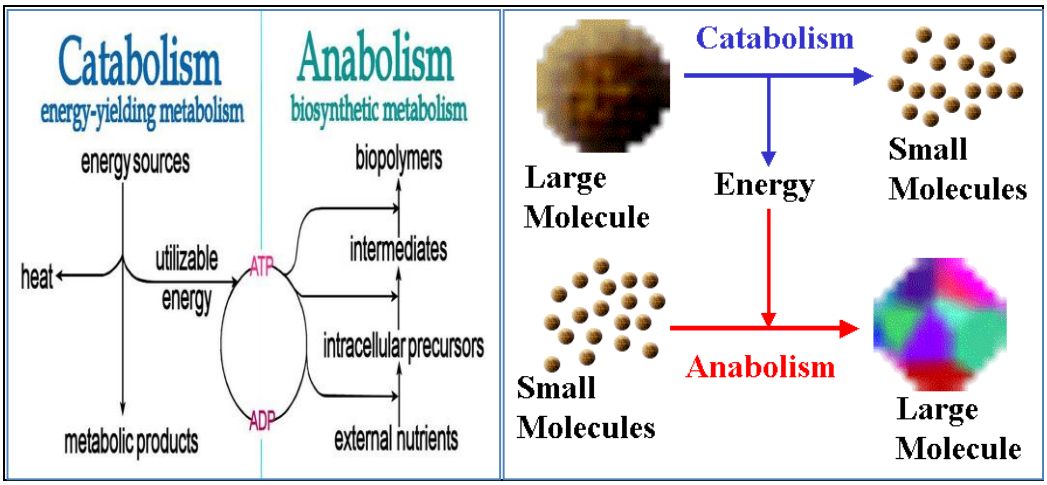
عضيات صغيرة توجد في بعض أجزاء النبات لخزن النشا وتوجد عادة في الأعضاء التي لا تقوم بعملية التخليق الضوئي مثل الجذور ودرنات الخزن.

Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS) :

(انظر Lou Gehrig Disease) .

Anabolism البناء الخلوي :

عمليات حيوية تجري داخل الخلايا لغرض بناء المواد الخلوية من الوحدات الصغيرة الناتجة من عمليات الهدم (Catabolism) للمواد الغذائية والطاقة المتحررة منها، ولذلك كانت العلاقة وثيقة بين عمليات البناء وعمليات الهدم كما موضحة في الشكل الآتي :



ويلاحظ من الشكل تداخل عمليات الأكسدة والاختزال للمواد داخل الخلايا وقد تتم هذه الفعاليات تحت الظروف الهوائية واللاهوائية اعتماداً على الكائن الحي الذي يقوم بالفعالية. وتنطوي عمليات البناء الخلوي والهدم الخلوي للمواد تحت مصطلح أعم هو الأيض Metabolism.

Anaerobia عدم التهوية :

تطبيق للظروف اللاهوائية لإجراء التخمرات المطلوبة مثل بعض عمليات معاملة الفضلات مثل الهضم اللاهوائي الذي يستعمل بعض الأحيان.

Anaerobic Conditions الظروف اللاهوائية :

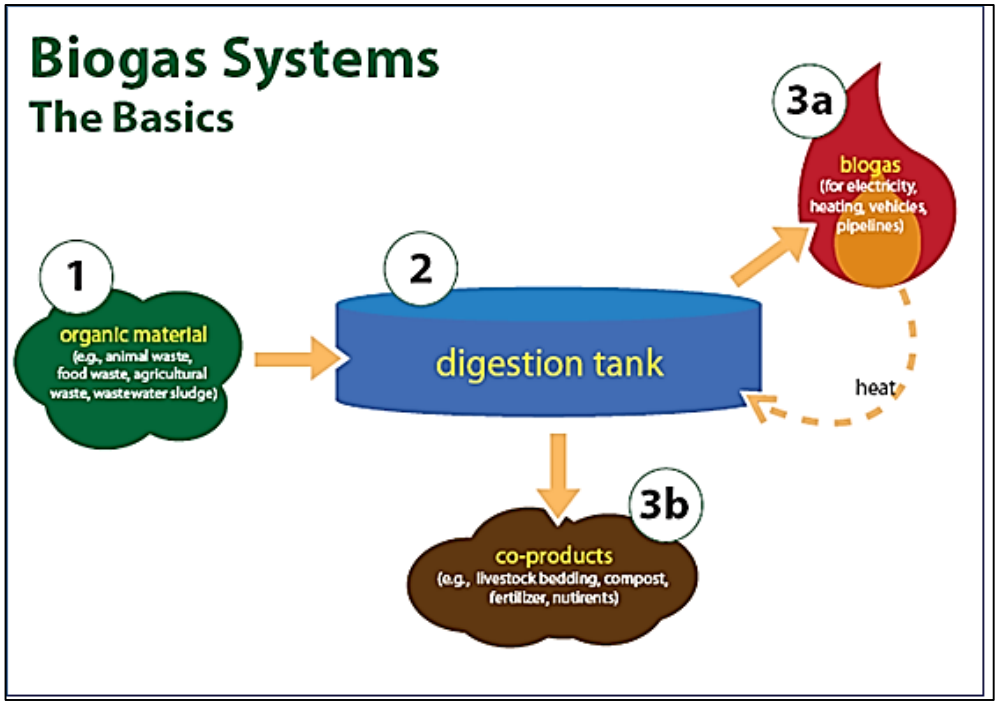
الظروف التي يقل فيها توفر الهواء أو الأوكسجين على وجه الخصوص ويتم تقليل الشد الأوكسجيني في البيئة المحيطة بالأحياء بعدة طرق :

- افراغ الأوعية من الأوكسجين وضخ غازات خاملة أو الهيدروجين بدله ويستعمل الهيدروجين عندما يراد الحصول على ظروف مختزلة جداً.
- إضافة المواد المختزلة إلى الأوساط الغذائية مثل الحامض الأميني Cysteine أو Glutathione.
- يمكن تقليل الشد الأوكسجيني بإضافة بعض المواد لزيادة لزوجة الوسط مثل إضافة الأكر بنسب ضئيلة.
- تسخين الأوساط الغذائية لطرد الأوكسجين ثم تبريدها في أوعية مغلقة.

وتختلف درجة عدم التهوية في البيئات المختلفة فتوجد بعض البيئات الخالية تماماً من الهواء مثل أعماق عيون الماء، وعند إجراء عمليات التفاعلات الحيوية تحت الظروف اللاهوائية لابد من إضافة مصدر كاربوني بسيط وسهل التخمر وذلك لأن الأحياء تحت الظروف اللاهوائية سوف تعتمد اعتماداً كلياً على الطاقة الناتجة من التخمر بعمليات الفسفرة بمواد الأساس Substrate Level Phosphorylation .

الهضم اللاهوائي Anaerobic Digestion :

مصطلح يطلق على الفعاليات الحيوية اللاهوائية التي تقوم بها الخلايا والتي تؤدي إلى إنتاج الطاقة التي تحتاجها الأحياء ، ويؤدي إلى اختزال كتلة الفضلات تحت المعاملة وإنتاج غاز الميثان وثنائي أوكسيد الكاربون وتستعمل بكثرة لمعاملة أغلب أنواع الفضلات هدفاً للتخلص منها وكذلك الاستفادة من نواتجها في إنتاج الطاقة الحرارية كما في إنتاج الميثان (انظر Biogas).



المخمرات اللاهوائية Anaerobic Fermenters :

الأوعية أو المكان الذي تتم فيه التخمرات أو الفعاليات اللاهوائية، وتكون المخمرات اللاهوائية أبسط من المخمرات الهوائية وتستعمل لإنتاج العديد من المواد مثل إنتاج الغاز الحيوي أو الحوامض العضوية، أو الكحولات والمذيبات العضوية.

وتبنى المخمرات اللاهوائية وفق الأغراض المطلوبة فهي تختلف بعض الشيء فيما بينها ويمكن تزويدها بكافة الملحقات التي تزود بها المخمرات الهوائية مثل وسائل لقياس الحرارة والأرقام الهيدروجينية وغيرها، وتوصل المخمرات اللاهوائية بمستودعات لاستلام الغازات فيما إذا كانت العمليات الإنتاجية تهدف لإنتاج الغاز الحيوي. وفي اغلب الاحيان تزود بمنافذ لخروج الغازات ، لان اغلب العمليات اللاهوائية تنتج الغاز ويمكن تفادي حالات الانفجار .

Anaerobic Microorganisms الأحياء المجهرية اللاهوائية :

الأحياء التي لا تعيش بالاعتماد على الأوكسجين في أكسدة المواد للحصول على الطاقة وإنما تستعمل وسائل أخرى للحصول على الطاقة مثل استخدام التنفس اللاهوائي أو التخمر، وتختلف درجة استجابة الأحياء للهواء فالبعض تكون حساسة جداً وتموت بمجرد تعرضها للهواء ويطلق عليها الأحياء اللاهوائية المجبرة (انظر Obligate Anaerobes) وأحياء أخرى تتحمل وجود الهواء ولكن لا تعتمد عليه في الحصول على الطاقة وتسمى المتحملة للهواء (انظر Aerotolerants) كما في حالة بكتريا حامض اللبن (انظر Lactic Acid Bacteria) في حين توجد أحياء أخرى تفضل العيش بتراكيز قليلة (انظر Microaerophiles).

والأحياء اللاهوائية لا تملك الوسائل والأنزيمات اللازمة للتخلص من الأكاسيد المؤذية التي تتكون نتيجة لتلامس الأوكسجين مع بعض مركباتها المختزلة وبذلك تتعرض لتأثيرها السام.

Anaerobic Respiration التنفس اللاهوائي :

الطريقة التي تحصل الخلايا فيها على الطاقة باستعمال بدائل الأوكسجين وعليه فإن كل من التنفس الهوائي واللاهوائي يحتاج إلى مستلم الكترونات خارجي لأكسدة معطيات الإلكترونات، وتحت الظروف اللاهوائية تستخدم النترات والكبريتات والفيومرات وغيرها من المركبات بدلاً من الأوكسجين وتنتج قوة البروتون الدافعة (انظر Proton Motive Force) للحصول على الطاقة بطريقة الفسفرة التأكسدية (انظر Oxidative Phosphorylation)، أما معطيات الإلكترونات في التنفس اللاهوائي فهي مواد عضوية مختلفة اعتماداً على نوعية الأحياء والظروف المطبقة.

Analytes المتحللات :

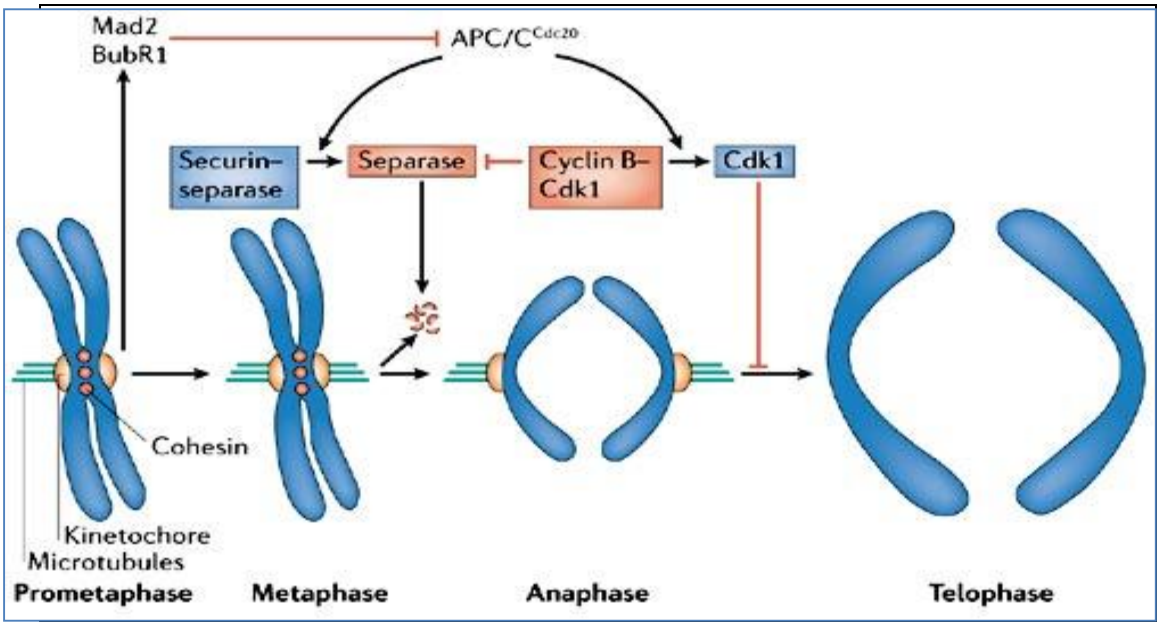
المواد الناتجة من تأثير الأنزيمات والتي عادة تكون اصغر حجماً من المواد الناتجة فيها، والتي يمكن أن تفصل عن خليط التفاعل ويمكن التحكم بوضع المواد المتفاعلة والناتجة من تأثير الأنزيمات للاستفادة منها في تصنيع المجسات الحيوية (انظر Bioelectric Devices).

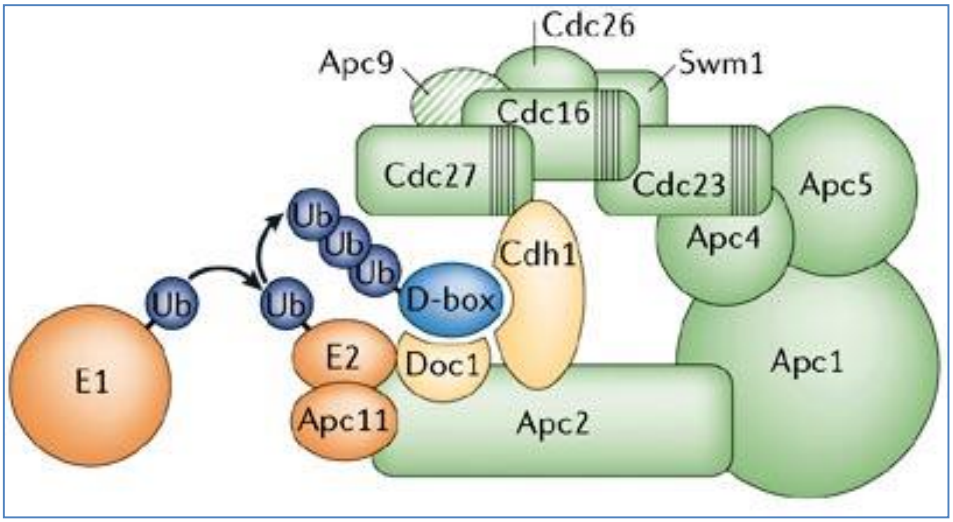
Anamorph :

المراحل اللاجنسية لاصناف الفطريات الكيسية والبازيدية Ascomycetes, Basidiomycetes والتي تصنف اعتمادا على التراكيب اللاجنسية ، وتنقصها التراكيب الجنسية وعادة تكون Mold-Like ، وفي حالة الفطريات التي تنتج اكثر من Anamorph واحد يطلق عليها Synanamorphs .

معقد الدور الانفصالي (APC)Anaphase Promoting Complex :

بروتين معقد يتكون من 11 – 13 وحدة ثانوية ، يعرف ايضا Cyclosome او APC/C وهو E3 Ubiquitin Ligase الذي يعلم البروتينات من دورة الخلية لغرض تفكيكها في 26S Proteasome ، ويعد من الاساسيات لتنظيم دورة حياة الخلية ، فهو يعمل على انتقال الخلية من طور التقابل Metaphase الى طور الانفصال Anaphase باستهدافه تفكيك بعض البروتينات مثل Securin و S - CycilNs و M - CycilNs أي انه يقوم بعمليات طمغ هذه البروتينات Ubiquitination لتذهب الى مواقع التفكيك كما موضح في الشكل الاتي :





الصدمة المناعية Anaphylaxis :

تفاعل مناعي حاد يحدث نتيجة لدخول مادة غريبة او مستضد الى شخص معرض سابقاً للمادة نفسها وتمكن من إنتاج أجسام مضادة خاصة من صنف الكلوبيولينات المناعية IgE وكذلك صنف IgG في بعض الأحيان . يمكن ان يحدث هذا التفاعل في ثوان معدودة وتظهر على المصاب علامات معينة ومختلفة تبعاً للعضو المستهدف ، فقد يصاب

الشخص بصعوبة التنفس (انظر ربو Asthma) عند تقلص خلايا العضلات غير المخططة او الملساء في القصبات . وقد يحصل تقلص او وعكة معوية عندما تكون الخلايا الهدف في الأمعاء . ان ارتباط المستضد مع الكلوبيولين المناعي IgE الموجود على سطوح الخلايا الصارية او الخلايا القاعدية يؤدي الى إفراز وسائط الحساسية المختلفة كالهستامين والبروستاكلاندين واللوكترين . تعد الأدوية التي يتعاطاها الإنسان من المسببات الرئيسة لهذا الحالة . ويمكن ان تحدث الصدمة المناعية بنوعين جهازية وموضعية .

Anaplerotic Reactions التفاعلات التعويضية :

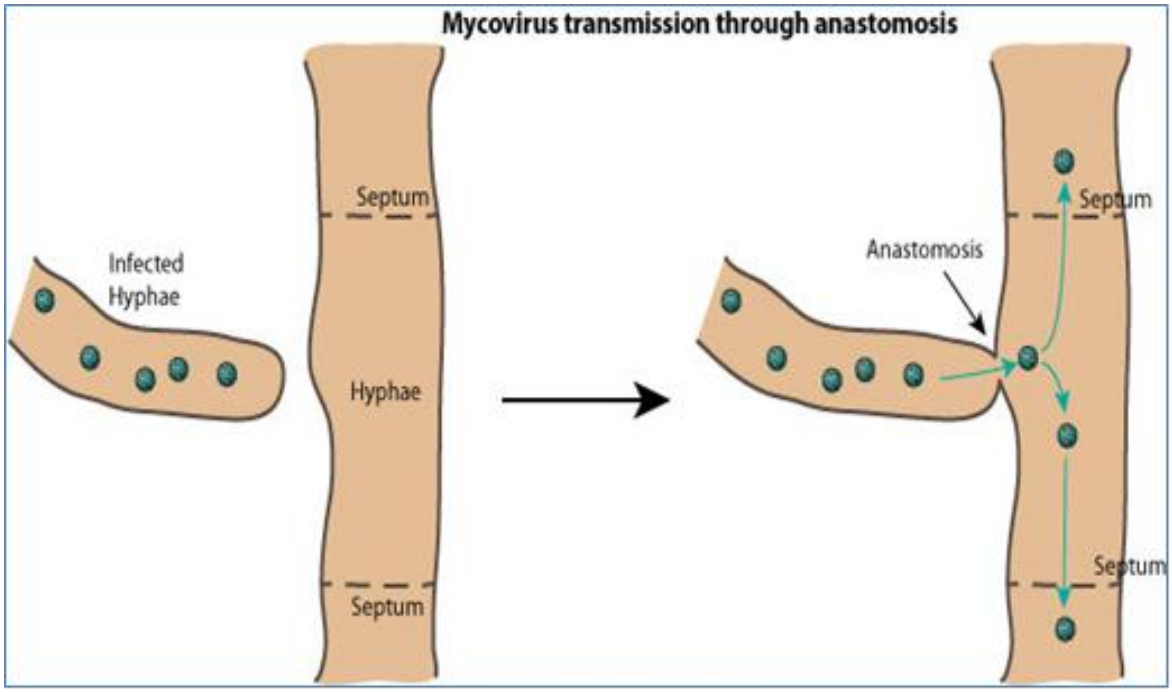
التفاعلات التي تحصل لتزويد دورة الحوامض ثلاثية الكاربوكسيل (انظر Tricarboxylic Acid Cycle) بالمركبات رباعية ذرات الكاربون، اذ تسحب من هذه الدورة المركبات رباعية الكاربون لبناء المواد الخلوية ولذلك لابد من تزويد هذه الدورة بالمركبات الرباعية لغرض استمرار حياة الخلية.

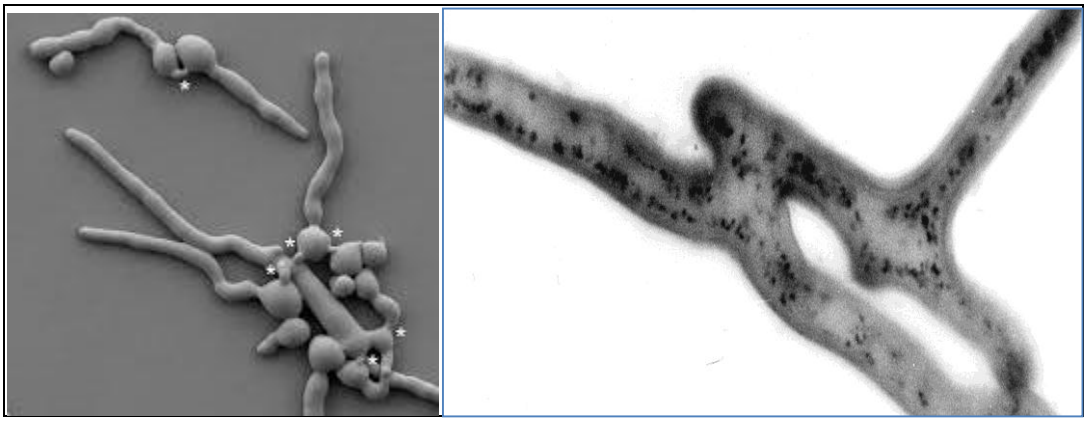
ويتم تزويد دورة TCA باستخدام مركبات ثنائية الكاربون مثل الخلات أو أحادية الكاربون مثل ثنائي أوكسيد الكاربون ضمن دورات خاصة مثل دورة الكلايوكسلات (انظر Glyoxylate Cycle).

وتلعب مثل هذه الدورات في بعض الأحيان دوراً أساسياً في عمليات التنظيم عندما يراد الحصول على حالة فرط الإنتاج (انظر Overproduction) حيث يجب الموازنة بين المواد المسحوبة والحفاظ على الخلايا المنتجة وتزويدها بالطاقة التي تتم في الأحياء الهوائية بدورة TCA.

Anastomosis التفاغر / الالتحام :

التحام الهايفات الفطرية (انظر Plasmogamy) اذ تندمج المواد السايتوبلازمية وليس بالضرورة أن يحصل اندماج نووي مباشر (انظر Karyogamy) ، وفي حالة التكاثر الجنسي قد يكون هذا الالتحام هو الأحداث المبكرة للتزاوج الجنسي في الفطريات.





Anatoxin :

المصطلح المرادف للـ Toxoid أي الذوفان وخاصة السموم البكترية الخارجية .

Anchorage– dependent Cells الخلايا المحتاجة إلى مساند :

الخلايا التي تحتاج الى مساند مثل الخلايا الحيوانية عند عزلها لأول مرة من الأنسجة والأعضاء وذلك امتداداً للطبيعة والكيفية التي كانت تنمو فيها اي في أجسام الحيوانات ، لذلك تنمو بشكل طبقة من الخلايا على المساند ويتوقف نموها تحت تأثير ظاهرة التثبيط بالتلامس Contact Inhibition ، وعندما يراد تنميتها بشكل عالق فتضاف إلى وسط التنمية حبات الزجاج أو حبات الرمل أو بعض حبيبات الراتنجات أو غيرها من الوسائل لتمثل مساند يمكن للخلايا النمو على سطوحها، وتفقد الخلايا الحيوانية صفة الحاجة الى مساند عند استمرار نقلها عدة مرات في الاوساط الغذائية بعد تفكيكها بواسطة الأنزيمات لتحول إلى خلايا محولة (انظر Transformed Cells) لتبتعد عن طبيعتها الأصلية.

Androphages العاثيات الذكرية :

العاثيات التي تصيب الخلايا وخاصة البكترية الواهبة أي الخلايا الحاوية على البلازميدات الاقترانية Conjugative Plasmidsوتشمل هذه المجموعة من العاثيات عاثيات من نوع DNA مثل fd, f1 التي تكون ذات أشرطة DNA مفردة (ss DNA) وهذه تستعمل الشعيرات الذكرية أو الجنسية (Sex Pili) كمستلمات لارتباطها بالخلايا ، والعاثيات المذكورة آنفاً ترتبط إلى النهاية الطرفية للشعيرة الجنسية وتشمل أيضاً عاثيات من نوع RNA وذات الأشرطة المفردة ssRNA مثل العاثي MS_{12}, MS_2, QB, f_2 التي ترتبط عند جوانب وقاعدة الشعيرة الجنسية.

Aneuploidy تغاير الكروموسومات العددي :

الحالة التي تحوي فيها خلايا حقيقية النواة على مجموعة كروموسومات إضافية لا تساوي مضاعفات عدد المجموعة الاحادية او ينقصها كروموسوم عن حالة الأعداد الفردية أو الزوجية الطبيعية لعدد الكروموسومات الخلية (انظر Chromosomal Aberrations).

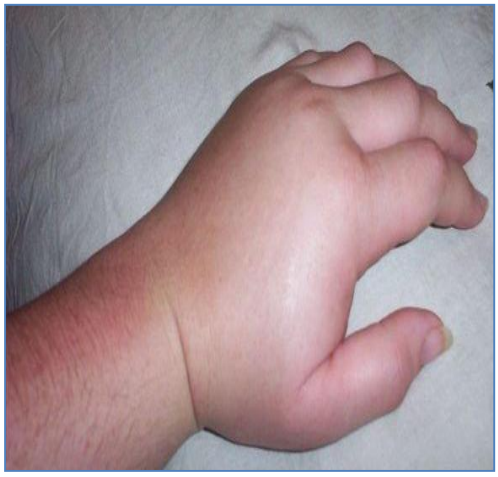
وجود عدد غير صحيح للكروموسومات في خلايا الكائن سواءا' بالنقصان او الزيادة عن العدد الصحيح مثلا في الانسان وجود 45 او 47 كروموسوم.

Angelman Disease :

مرض ينتج من اضطراب عمليات تعطيل الكروموسوم الجنسي الذي تشارك فيه عوامل كثيرة (انظر X Chromosome Inactivation) ويتصف بالصرع الشديد واضطرابات في الوجه ، ومن العوامل المشاركة جزيئات RNA غير المشفرة (ncRNA) .

Angioedema وذمة وعائية :

احد الأعراض المهمة التي ترافق الحساسية الغذائية لبعض أنواع الأغذية وتكون مرتبطة بزيادة أعداد الخلايا الايوزينية (الحامضية) وترافق أعراض أخرى مثل الشرى وارتفاع درجات الحرارة وزيادة الوزن بنسبة تصل الى 18% ، وفيها تنحل حبيبات الخلايا الصارية وتطلق مكوناتها مما يؤدي الى تغير نضوحية الأوعية وتجمع السوائل



Angiokeratomas :

(أنظر Fabry Disease) .

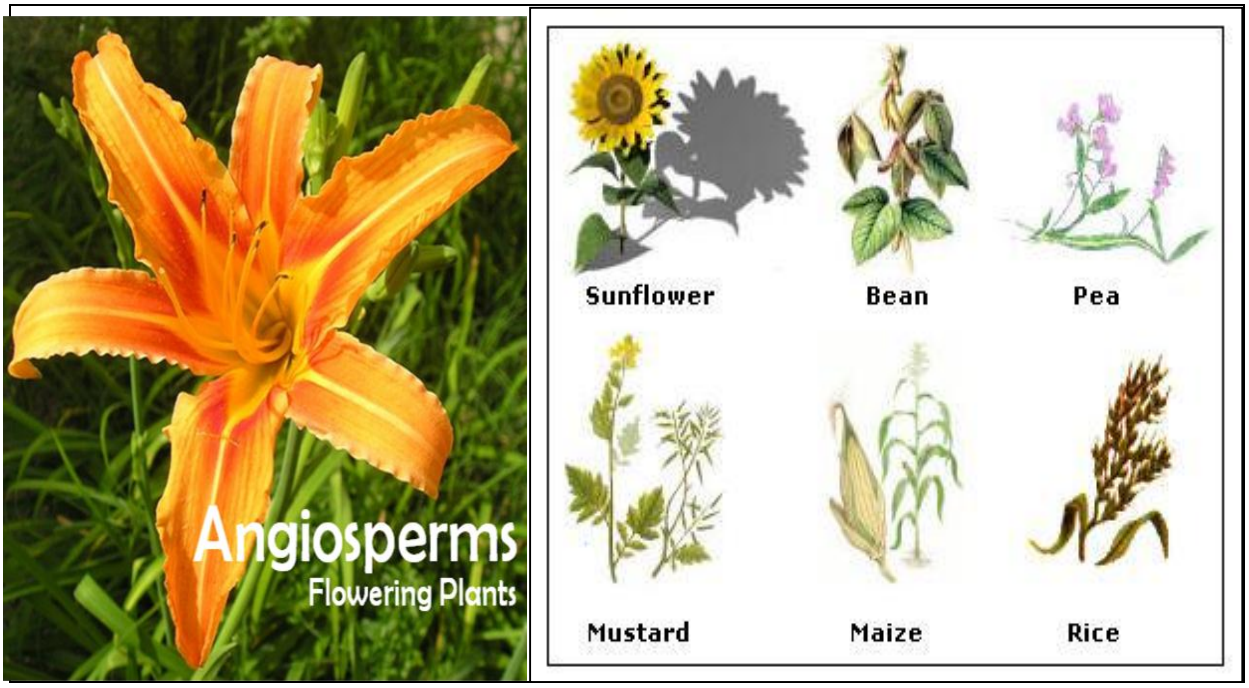
Angiogenesis توليد الاوعية الدموية :

عماية فسلجية تؤدي الى ايجاد اوعية دموية جديدة من الاوعية الموجودة اصلا ، وتختلف عن Vasculogenesis التي يكون فيها توليد الاوعية جديدا De novo من الوعاء الاول الذي يتكون اثناء تطور الاجنة . وتتم بوصول اشارات كيماوية من الجسم تحفز حركة الخلايا الطلائية Endothelial Cells المبطنة للاوعية الدموية ونموها وتخصصها التي تكون تحت سيطرة وموازنة الاشارات الكيماوية وبالتالي تتكون الاوعية عند الحاجة وبالقدر المطلوب في الحالات الطبيعية .

وفي حالات الاورام السرطانية تقوم بافراز Angiogenic Growth Factor لتكوين اوعية تغذي الانسجة الورمية ، لذلك تكون مهمة في حالات المرض وتساعد في تحول الاورام الحميدة الى حالة اورام خبيثة ، ولكن من جهة ثانية تكون مهمة في حالات الصحة اذ تؤدي الى تطور الكائن والتئام الجروح . ولذلك تكون هذه العملية مهمة من النواحي الطبية اما لزيادتها عند الحاجة او انحسارها في حالات الورم . واستعمال المثبطات في هذه الحالة يعتمد على ارتباطها الى الاشارات الكيماوية المحفزة لمنعها من الارتباط الى المستلمات Vascular Endothelial Growth Factors (VEGF) .

Angiosperm Plants نباتات مغطاة البذور :

مجموعة كبيرة من النباتات المزهرة المنتشرة بكثرة على الكرة الارضية ، تنتج البذور وتكون الازهار هي اعضاء التكاثر المنتجة للبذور .



Angiostatin :

احد البيتيدات الخفية (انظر Cryptids) من النوع الاول يشتق من Plasminogen وزنه الجزيئي 38 كيلودالتون ، يعد من المثبطات القوية لتوليد الاوعية الدموية .

Angiotensins :

بيبتيدات تؤدي الى تثبيط فعالية ACE وخفض ضغط الدم ، وهناك العديد من البيتيدات التي عزلت ولها تأثير مخفض لضغط الدم من مصادر بروتينية مختلفة ولكن أهمها الحليب . والتخفيض في ضغط الدم بالنسبة للبيتيدات قد لا يكون معتمد كليا على تثبيط انزيم ACE وانما قد تكون هناك آليات أخرى مساعدة . فمثلا الانزيم Chymase من الانزيمات التي تحرر Angiotensin II الذي يلعب دورا مهما في رفع الضغط في القلب والأوعية ، والانزيم الأخير (Chymase) يمكن ان يثبط بواسطة ببتيد صغير Tyr-Pro ، كما ان هناك بعض البيتيدات التي تؤثر في Bradykinin الذي يثبطه ACE .

ومثبطات ACE التي يطلق عليها Casokinins توجد في كازينات البتا والكابا في حليب الانسان وتوجد ايضا في كازينات البتا و α_{s1} البقرية . والجدول التالي يوضح بعض البيتيدات المخفضة للضغط وأصولها والجرعة IC_{50} (وهي كمية البيتيد اللازمة لتثبيط 50 % من فعالية ACE التي تقاس باستعمال Hippuryl-Histidyl-Leucine كمادة أساس) .

توالي الحوامض الامينية	المصدر البروتيني	موقع الببتيد	الجرعة IC_{50}
Lys-Val-Leu-Pro-Val-Pro-Gln	كازين بتا	169-175	1000
Leu-Gln-Ser-Trp	كازين بتا	140-143	500
Arg-Glu-Leu-Glu-Glu-Leu	كازين بتا	1-6	1000
Thr-Lys-Val-Ile-Pro	كازين الفا α_{s2}	198 - 202	400
Ala-Met-Lys-Pro-Trp	كازين الفا α_{s2}	189 -192	580
Tyr-Lys-Val-Pro-Gln-Leu	كازين الفا α_{s1}	104 – 109	22
Met-Lys-Pro-Trp-Ile-Gln-Pro	كازين الفا α_{s2}	190- 197	300
Leu-Leu-Tyr-Gln-Gln-Pro-Val	كازين بتا	191 - 197	1000
Ala-Tyr-Phe-Tyr-Pro	كازين الفا α_{s1}	143 - 147	1000
Ala-Met-Lys-Pro-Trp-Ile-Gln-Pro -Lys	كازين α_{s2}	189-197	600

وتشتق الببتيدات المخفضة لضغط الدم بالإضافة الى الكازينات من بروتينات اخرى مثل β-lactotensin الذي يشتق من البروتين β -lactoglobulin (β- LG) وهو بيبتيد رباعي (f146-149) ، كما ان البيتيد المخدر β-lactorphin المشتق من β- LG (f102-+66105) يكون من المثبطات القوية للـ ACE وله IC_{50} حوالي 171.8 مايكرومول ، فمثلا الببتيد الذي له التوالي Lys-Val-Leu-Pro-Val-Pro كان اقوى الببتيدات وكانت IC_{50} له 5 مايكرومول .

اما الببتيد الثنائي المشتق من الببيتد المخدر فيكون أقوى في التأثير و IC_{50} له 122 مايكرومول ، ومثل هذه الببتيدات يكون تأثيرها عند تناولها عن طريق الفم .

ويمكن الحصول على الببيتيدات من تخمر الحليب بأحياء مختلفة مثل *Lactobacillus delbrueckii* ssp *bulgaricus* و *Lactococcus lactis* ssp *cremoris* التي تحررها من الكازينات بتا . اما البكتريا *Lb. helveticus* التي تعد من اكثر بكتريا حامض اللاكتيك قابلية على تحليل البروتينات فتنتج الببتيدات من كازينات البتا و α_{s1} . والببتيدات يمكن ان تنتج من تأثير السلالة GG وكذلك تأثير الانزيمات الببسين والتربسين . ويمكن الحصول على الببتيدات من بروتينات الشرش عند تخميرها باستعمال خميرة *Kluyveromyces marxianus* var *marxianus*

: Angiotensin I Converting Enzyme

انزيم (EC 3.4.15.1) ينتشر ACE في الاوعية الدموية وجدران الطبقة المخاطية وغيرها من مناطق الجسم ويكون جزءا من المكونات الأساسية لنظام Renin – Angiotensin System (RAS) الذي يعمل في تنظيم ضغط الدم وحجمه وموازنة الالكتروليتات .

Anhydrobiosis التجفيف الحيوي :

تجفيف المواد الحية بطرق فيزيائية ويؤدي إلى توليد الكرب او الاجهاد المائي (انظر Water Stress) وتتم عمليات التجفيف بالمجففات التقليدية . وعمليات التجفيف تؤدي إلى تغيرات كبيرة في مكونات الخلية معظمها قابل للرجوع وأكثر مكونات الخلية تأثراً هو الأغشية (انظر L- drying).

Animal Antibiotics المضادات الحيوية الحيوانية :

المضادات التي تنتج من قبل الحيوانات أو الخلايا الحيوانية وتقضي على الأحياء الممرضة موفرة الحماية للكائن المنتج، وهي ذات طبيعة تركيبية مختلفة منها أنزيم اللايزورايم (انظر Lysozyme)، ومنها Erythrin المشتق من كريات الدم الحمر الذي يستعمل بشكل أساس تجاه عصيات الخناق *Corynebacterium diphtheriae* . وتشمل هذه المضادات الببتيدات المضادة للميكروبات Antimicrobial Peptides مثل تلك المشتقة من خلايا بشرة الضفادع مثل Brevinin-1, Esculentin-1, Esculentin-2, Temporin .

Animal Bioreactors مفاعلات الحيوانات الحيوية :

مفاعلات تستخدم الحيوانات كمصانع حيوية لإنتاج بعض المواد او البروتينات الفعالة الحيوية او العلاجية ، فضلاً عن استعمال الحيوانات في دراسة الأمراض البشرية ومركبات الدواء داخل الجسم . ويمكن إنتاج البروتينات العلاجية في منتجات الحيوانات مثل الحليب وبكلفة منخفضة وكميات كبيرة . واستخدام الحيوانات في مثل هذه المجالات لا يزال محط جدل كبير (انظر حيوانات محورة وراثياً Transgenic Animals) .

وأكثر أجزاء جسم الحيوان استعمالا هو القناة الهضمية لإنتاج بعض المواد مثل تلك المنتجة من البكتريا ، والأخيرة قد تكون طبيعية او مهندسة وراثياً . ويكون ذلك بإطعام الحيوان البكتريا المراد استعمالها في الإنتاج ثم مراقبتها وتشجيع نموها بإطعام الحيوانات المواد المشجعة لنمو البكتريا التي تم إدخالها بشكل دوري .

ويتم الحصول على المواد المنتجة باستخلاصها من غائط الحيوانات بعد تهيئة الحظائر لجمع النماذج بواسطة استعمال القسطرات لسحب المنتجات من أماكن وجودها او الحليب . او بواسطة إجراء عمليات جراحية لاستئصال العضو الذي تمت فيه عمليات الإنتاج مثل الأمعاء او جزء منها . وفي جميع الأحوال تؤخذ نماذج الغائط او محتويات الأجزاء المستأصلة وتعامل بطرق الفصل الحيوي بالاعتماد على المواد المنتجة ودرجة النقاوة المتوقعة ، وتوفر المفاعلات الحيوية الحيوانية ميزات جيدة لعملية الإنتاج لعل أهمها الحصول على مجمعات خلوية ميكروبية بكثافات عالية ، كما انها تستعمل لحماية الحيوان المضيف عند تزويده بأحياء تحمل مستضدات ضد الأحياء المرضية مما يؤدي الى تمنيع الحيوان المضيف .

ويفضل استعمال هذه الطريقة للإنتاج على طريقة هندسة الحيوان ذاته وراثياً للتعبير عن الجينات الغريبة Heterologous والبروتينات الناتجة عنها فمثلاً بعض الأبقار أطعمت أحياء مجهرية تعبر عن جين النمو ألبقري وهذا يؤدي الى زيادة إنتاج الحليب فيها .

وتستعمل المفاعلات الحيوية الحيوانية لإنتاج بعض الحوامض الامينية مثل إنتاج الثريونين بعد إطعام الحيوان سلالات من البكتريا المنتجة *Corynebacterium glutamicum* فضلاً عن إنتاج اللقاحات الوقائية المستعملة للإنسان مثل إنتاج الأجسام المضادة لبعض الفيروسات وغيرها . ومن اجزاء الحيوان الاخرى المهمة جدا هي الغدد اللبنية التي توفر خلفية ملائمة لانتاج الموا\ بطرق الهندسة الوراثية لانها تفرز في الحليب كما في انتاج خيوط العنكبوت وغيرها .

Animal Biotechnology التقنية الحيوية الحيوانية :

التقنيات التي تشمل كل العمليات الحيوية التي لها علاقة بالحيوانات والتي يمكن أن تتمثل بالعلاجات الطبية وإنتاج اللقاحات للحيوانات والعلاجات الجينية (انظر Gene Therapy) ، ومسارات الهندسة الوراثية لتحسين إنتاج حيوانات الحقل (انظر Biopharm Animals) المحورة وراثياً لإعطاء نواتج حليب أو بيض أو غيرها من الاتجاهات، كما يندرج تحته استعمال مزارع الخلايا الحيوانية وتطبيقاتها، وتشمل استعمال الحيوانات كمحطات وسطية بين إنتاج المواد النشطة حيوياً وطرح هذه المنتجات على نطاق الاستعمال البشري.

Animal Cell Cultures مزارع الخلايا الحيوانية :

المزارع المشتقة من تنمية الخلايا الحيوانية الدائرة في الدم مثل الخلايا اللمفاوية أو المشتقة من الأنسجة والأعضاء بعد معاملتها بالأنزيمات الخاصة . وتستعمل مزارع الخلايا الحيوانية في إنتاج مواد متخصصة بالمملكة الحيوانية، والتي لا تنتج بواسطة أنواع أخرى من الخلايا . وتستعمل المزارع لأغراض كثيرة مثل تحضير اللمفوكينات (Lymphokines) التي تستعمل في معالجة بعض أنواع السرطانات ومتلازمة العوز المناعي (AIDS) وكذلك تستعمل في إنتاج المبيدات الحيوية الحشرية، كما يمكن إنتاج المضادات من خلايا خاصة (كما في المبيد المنتج في خلايا متخصصة لجلد الضفدع)، وتستعمل الخلايا الحيوانية النامية بشكل طبقات لإنتاج البشرة الصناعية لمعالجة وترقيع الحروق.

وعند اختيار خطوط الخلايا الحيوانية التي تستعمل منتجاتها للاستعمال البشري تكون هناك شروط صارمة أهمها أن تكون مادتها الوراثية سليمة للابتعاد عن الصفات السرطانية ويفضل أن تنمو بشكل خلايا عالقة (انظر

Pseudomicrobes) أي لا تظهر فيها صفات التجمع والالتصاق التي تمثل الصفات العامة للخلايا الحية الحيوانية خاصة الأولية قبل حصول التحولات فيها.

Animal Cell Fermenters مخمرات الخلايا الحيوانية :

المخمرات التي تنمى فيها الخلايا الحيوانية التي تكون كبيرة الحجم نوعاً ما وتخلو من الجدران الخلوية وتكون حساسة لضغوط الخلط الآلي والرج الشديد والقوى الأخرى، وأغلب عمليات تخمر مزارع الخلايا الحيوانية تستعمل الخلايا العالقة وليست الخلايا الطبيعية، مثل الخلايا الهجينة (انظر Hybridoma) أو خلايا الأنسجة اللمفاوية الدائرة في الدم، ولذلك تستعمل الخلايا بشكل عالق مقيد بمختلف أشكال وأنواع التقييد (انظر Immobilization) وعند ذاك يمكن استعمال الخلط الآلي أو الغازي في المخمرات، أما في الحالات العادية فتستعمل مخمرات الخلط الغازي.

Animal Cell Immobilization تقييد الخلايا الحيوانية :

تقييد الخلايا الحيوانية الذي يعود لأسباب كثيرة منها خلوها من الجدران الخلوية وكبرها مما يجعلها هشة وحساسة للضغوط (انظر Animal Cell Fermenters) بالإضافة إلى حاجتها إلى مواد غذائية كبيرة الحجم مثل الهرمونات وكثير من المواد الغذائية التي تجعل مزارعها عرضة للتلوث كما أنها تنتج مواد كبيرة الحجم مثل البروتينات والبروتينات السكرية ولذلك وجب تقييدها ولكن بأخذ كثير من الحيطة والحذر كي تلائم نوعية الخلايا وكذلك نوعية المواد المنتجة والتي عادة تكون عمليات إنتاجية صغيرة . ومن أهم طرق تقييد الخلايا الحيوانية امتزازها على ألياف مجوفة وإن كانت لهذه الطريقة بعض المعوقات، أو تقييد داخل الهلام باستعمال طرق الاقتناص مثل استعمال مكوثر الاكريلاميد Polyacrylamide وهي محددة أيضاً لأن الوحدات الأولية لهذا الهلام سامة للخلايا، ويمكن استعمال Ca- alginate أو الاكر والأخير يفضل على غيره لعدة اعتبارات.

ويمكن تقييد الخلايا الحيوانية على سطوح المواد الهلامية، كما يمكن تقييدها داخل علب او كبسولات صغيرة مصنعة من مواد كاربوهيدراتية مسامية وتقييد الخلايا الهجينة Hybridoma لإنتاج الأجسام المضادة وحيدة النسيلة (انظر Monoclonal Antibodies) مما يسهل تنقيتها.

Anise Allergy حساسية اليانسون :

الحساسية التي تظهر عند تناول اليانسون *Seseli harveyanum* (عائلة Apiaceae) . تكون تفاعلات الحساسية بشكل رئيس من النوع الأول (انظر أنواع الحساسية Hypersensitivity Types) التي يتوسط فيها IgE ، ونظراً لاحتواء البذور على بروتينات كثيرة فيمكن ان تثير أنواع أخرى من الحساسية مثل النوع الثاني والثالث والرابع ، بالإضافة الى ظهور ظاهرة عدم تحمل الغذاء (انظر عدم تحمل الغذاء Food Intolerance) . تتداخل حساسية اليانسون مع غيره من التوابل وكذلك مع طلاع نبات القطيفة Birch (انظر طلاع Pollinosis) . واهم المحسسات في البذور هو بروتين بوزن جزيئي 60 كيلو دالتون ، كما انها تحوي على محسسات لها علاقة بالمحسس Bet v I (الخاص بطلع البتولا) وبروتين البروفلين (انظر بروفلين Profilin) الذي يوجد في العديد من النباتات مثل الحنطة ، ولذلك تتداخل مع الحساسية لمواد غذائية أخرى .

Anisotropy تباين الخواص :

اختلاف المواد في الصفات المظهرية خاصة وغيرها من الصفات وتهدف بعض العمليات إلى التخلص من هذا التباين في بعض الصفات مثل تقطيع الخشب إلى قطع صغيرة ومعاملته بعد ذلك بالمواد الرابطة ثم تقطيعه مرة ثانية لاستعماله لأغراض معينة.

Annatto Allergy حساسية للاناتو :

الحساسية التي تظهر تجاه صبغة الاناتو التي تستعمل كملونات في صناعة الزبد والجبن . تكون هذه الحساسية شديدة في الأشخاص الحساسين مثل الذين لديهم شرى متكرر وقد تؤدي الى حدوث الصدمة المناعية ولكن هذا النوع من الحساسية غير شائع . ونظراً لكون صبغة الاناتو قليلة الوزن الجزيئي فهي قد تكون بمثابة مستضد ناقص (انظر مستضد ناقص Hapten) يمكن ان يرتبط ببعض البروتينات الحاملة في الجسم وتكوين تركيب قادر على حث المناعة .

Annotation التهميش :

اضافة الهوامش ، وهي معلومات اضافية تضاف للتعريف بالمفردة سواء كانت نص او صورة او اي صيغة اخرى . فمثلا لتوالي من DNA تضاف معلومات هل هو مشفر او توالي تنظيم او هو جين وموقعه وربما فعاليته . وتعد مثل هذه المعلومات الاضافية ضرورية عند ايداع التواليات في بنوك المعلومات او قواعد البيانات . ويمكن اسخدام العديد من البرامج لايجاد المعلومات للتوالي لغرض ايضاحه والاشارة الى ما يشابهه .

Anorexia Nervosa السدامة العصبية :

حالة فقدان الشهية العصبي ناتجة عن اضطراب مستوياتهرمون الشبع Leptin تؤدي الى حالة الخوف المستمر من زيادة الوزن وتؤدي الى اضطرابات في الاكل (انظر Bulimia Nervosa) .

Anoxic Conditions ظروف نقص الأوكسجين :

الظروف التي يقل فيها الشد الأوكسجيني والذي يكون بعض الأحيان ضروريا لنمو وفعالية بعض الأنواع المجهرية خاصة التي تتخذ من التخمر وسيلة للحصول على الطاقة كما في بكتريا حامض اللبن، وتختلف البكتريا في مدى حاجتها من نقص الأوكسجين.

Anoxic Environments البيئات اللاهوائية :

البيئات الخالية من او قليلة الأوكسجين تماماً والتي توجد في قيعان البحيرات وقيعان البراكين ، وفي هذه البيئات يمكن أن توجد البكتريا الخضراء والأرجوانية وبكتريا الكبريت لأنها أحياء يمكن أن تعيش تحت الظروف اللاهوائية.

Anoxygenic Photosynthesis التخليق الضوئي غير المولد للأوكسجين:

طريقة للتخليق الضوئي التي لا تؤدي الى توليد الاوكسجين وهي الطريقة الشائعة التي تقوم بها الأحياء الهوائية مثل النباتات والعديد من الطحالب التي تنتج الأوكسجين عند قيامها بعمليات التخليق الضوئي ، ولكن بعض الأحياء اللاهوائية تقوم بعمليات التخليق الضوئي ولكن لا تولد الأوكسجين كما في البكتريا اللاهوائية التي تعود إلى رتبة

Rhodospirillales والتي يطلق عليها بكتريا التخليق الضوئي الأرجواني ومجموعة بكتريا الكبريت الخضراء Chlorobiaceae .

في البكتريا الأرجوانية تتم عمليات التخليق الضوئي في أغشية داخل الخلايا التي تتصل بالغشاء الخارجي للخلايا، أما في البكتريا الخضراء فيكون مركز عمليات التخليق الضوئي داخل أجسام خاصة تدعى الأجسام الخضر (انظر Chlorosomes).

والنوعين من الأحياء تحصل على الطاقة من توليد الطاقة pmf (انظر Proton Motive Force) لتخليق ATP باستعمال مستلمات الكترون خارجية مثل Sulphide و Thiosulphate وليس الماء لأن التخليق الضوئي فيها غير مولد للأوكسجين.

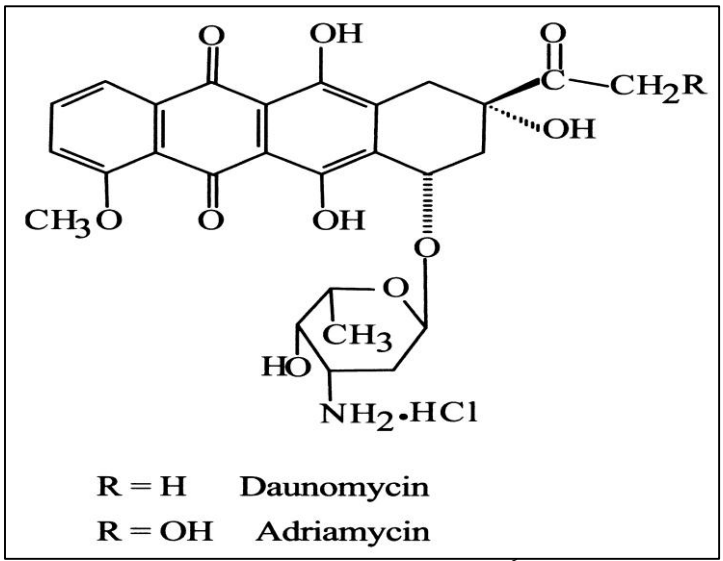
كما أن بعض أنواع البكتريا الأرجوانية يمكن أن تتخلى عن عمليات التخليق الضوئي والعيش كأحياء عضوية التغذية (انظر Chemoorganotrophs) تحت الظروف الهوائية أو ظروف قليلة التهوية.

Antagonism التضاد :

أحد الظواهر الطبيعية التي تكون بين الأحياء التي تعيش في بيئة واحدة حيث يقضي الأقوى على الأضعف وذلك بالتنافس على المواد الغذائية أو الأوكسجين أو المكان وغيرها من مقومات الحياة التي يندر بعضها في بعض البيئات ، ويمكن أن تتم عمليات التضاد بأكثر من وسيلة من كون الأحياء المتنافسة بعضها سريعة النمو فتتفوق على غيرها أو تقوم بإفراز بعض المواد التي تقضي أو تحد من نمو الأحياء الأخرى كما في إنتاج البكتريوسينات والمضادات الحيوية (انظر Antibiotics, Bacteriocins).

Anthracyclines :

مضادات حيوية كلايكوسيدية (Glycosides) ومنها المضاد Adriamycin و Daunomycin الموضح تركيبها في الشكل الآتي :



وهذه المضادات لا تستعمل للعلاجات نظراً لسميتها القوية، وآلية عملها أنها تنحشر في أشرطة DNA وتمنع الأنزيم DNA – dependent DNA Polymerase من القيام بمضاعفة أشرطة DNA.

والأمثلة عليها والمذكورة أعلاه تفرز من قبل *Streptomyces peucetius* وتستعمل تحت ظروف خاصة جداً في معالجة بعض السرطانات ومنها ابيضاض الدم Leukemia.

Anthropogenic Toxic Compounds المركبات السامة للإنسان :

مركبات سامة للإنسان وتشمل مركبات المعادن الثقيلة مثل الرصاص والكاديميوم والزئبق، وكذلك تشمل المواد الطيارة والمبيدات ، وهذه المركبات يمكن أن أن تصل الإنسان عن طريق استهلاكه للكتلة الحيوية المنتجة من الطحالب (انظر Algal Biomass) وبروتينات الخلية الواحدة (انظر Single Cell Protein) الملوثة ويمكن أن تصل الإنسان عن طريق استهلاك لحوم الحيوانات التي تم تغذيتها على هذه المنتجات الحيوية، وقد وضعت التشريعات الحدود العليا المسموح بها للإنسان.

Anti-cancer Agents العوامل المضادة للسرطانات :

العوامل التي تكون سامة للخلايا السرطانية وتشكل منتجات التقنية الحيوية حوالي 30 – 45% منها ، وتنتج من الأحياء المجهرية وخاصة الطحالب وكذلك من خلايا اللبائن المحورة . وتشمل الادوية المضادة للسرطان الكيماوية .

Anti-carcinogenic Activities of Lactic Acid Bacteria فعاليات بكتريا حامض اللبن ضد السرطان :

الفعاليات العديدة لبكتريا حامض اللبن وتكون إيجابية بالنسبة للإنسان ومنها فعاليتها ضد السرطانات التي يمكن تحديدها بالآتي :

- تقوم البكتريا بالتحويل المباشر أو تدمير المواد المسرطنة أو طلائع المواد المسرطنة Procarcinogens.
- تقوم بأختزال مستويات الأنزيمات من الأمعاء الغليظة المسؤولة عن تحويل طلائع المواد المسرطنة إلى مواد مسرطنة.
- تحفيز الجهاز المناعي في المضيف.

وقد تم تسجيل وجود الأنزيم المختزل للنتريت فيها الذي يمكن أن يدمر النتريت خارج الحي، بالإضافة إلى أن الخلايا يمكن أن تستهلك النتريت مؤدية إلى اختزال مستوياته وبالتالي تقليل احتمال تحوله إلى مركبات Nitrosamines وبذا تقلل من توليد سرطان القولون، وقد وجد أن العصيات اللبنية تقلل من فعاليات أنزيمات Nitrite Reductase و Azoreductase و β – glucuronidase مما يؤدي إلى تقليل تحول طلائع المواد المسرطنة إلى مواد مسرطنة وبناءاً على هذه الفعاليات فقد فسح المجال لإنتاج الكم الهائل من أنواع الأغذية العلاجية أو الأغذية المتخمرة غير التقليدية التي تخمر ببوادئ من عصيات لبنية Lactobacilli معزولة من الإنسان.

Antigenicity المستضدية :

القابلية على الارتباط الى الاجسام المضادة والى TCRs للخلايا اللمفاوية ، وحث المناعة .

Anti-hypertensive Activity الفعالية المضادة لارتفاع ضغط الدم :

أحد الفعاليات الصحية المفيدة التي تظهرها بكتريا حامض اللبن كما سجل ذلك لبكتريا *Lactobacillus helveticus* التي تعطى في أنواع من الحليب المتخمر واستعمال في بعض الأغذية العلاجية . ويكون فعل البكتريا هو انتاج الببتيدات المضادة والتي يمكن الحصول عليها ايضا من الفعاليات الانزيمية .

Anti-proliferative Compounds المركبات المضادة للتكاثر :

المواد المؤثرة التي تبديها بكتريا حامض اللبن على وجه الخصوص سواء كانت الخلايا كاملة أو قطع من جدرانها الخلوية التي تشجع خلايا Macrophages وتؤدي إلى تنظيم إنتاج الانترفيونات مثل النوع كاما γ مؤدية إلى منع تكاثر الخلايا السرطانية أو تشجيع الخلايا اللمفاوية السامة أو القاتلة Cytotoxic (Tc) لممارستها فعاليتها وقتل الخلايا السرطانية.

Anti-tumor Genes الجينات المضادة للأورام :

مجموعة من الجينات توجد في الخلايا الطبيعية لها القابلية على منع توليد الأورام ، وتضم هذه المجموعة الجينات المخمدة للأورام (انظر Tumor Suppressor Genes) اذ يمكن أن تؤثر في الجينات المسؤولة عن توليد الأورام (انظر Oncogenes) بواسطة فعاليات متعددة مثل فعالية إصلاح DNA، أو بالقيام بتضييق الأوعية للورم السرطاني (Angiogenesis)، أو ردع انتقال وانبثاث الخلايا السرطانية (Metastasis) أو العمل كعامل مضاد لنمو الخلايا الورمية .

Anti-zymotic Agents العوامل المضادة للخمائر :

مجموعة من العوامل تؤثر في الخمائر بآليات مختلفة تؤدي في النهاية إلى إيقاف نمو الخمائر أو قتلها ، ومنها التطرف في الأرقام الهيدروجينية، وجذور الأوكسجين الحرة والمعادن الثقيلة، وقد تكون داخلية مثل نواتج الأيض السامة للخمائر مثل الاستيدلهايد والكحول الاثيلي وغيرها.

والعوامل المضادة يمكن أن تكون مواد كيماوية تستعمل في حفظ الأغذية مثل حامض السوربيك والبنزويك وغيرها من المواد، كما يمكن أن تكون من المضادات الحيوية التي تؤثر في مكونات خلايا الخمائر ، ويمكن أن يستعمل بعضها في العلاج كما في استعمال Azoles في معالجة الإصابات بـ *Candida albicans* وقد وجد أن السلالات المعزولة من مرضى متلازمة العوز المناعي (AIDS) تكون مقاومة لهذا المركب.

Anti- apoptotic Genes الجينات المضادة للاستماتة :

جينات توجد في الخلايا الحيوانية والتي عند تنشطيها والتعبير عنها تمنع ظاهرة الاستماتة للخلايا ، وتمكن من استعمالها في إنتاج المواد العلاجية وهي مجموعة من الجينات ***bcl₂*** والتعبير عن هذه الجينات يجعل الخلايا مقاومة ولا تموت تحت الظروف غير الملائمة مثل الجوع والكروب الفيزياوية البيئية وتعمل الجينات ومنتجاتها بآليات مختلفة واستعملت بنجاح في الحصول على عدد من خطوط الخلايا المنتجة للبروتينات العلاجية. وكذلك كانت اهداف دوائية جيدة لاستهدافها في الخلايا السرطانية .

: (ard) Anti- restriction Defense

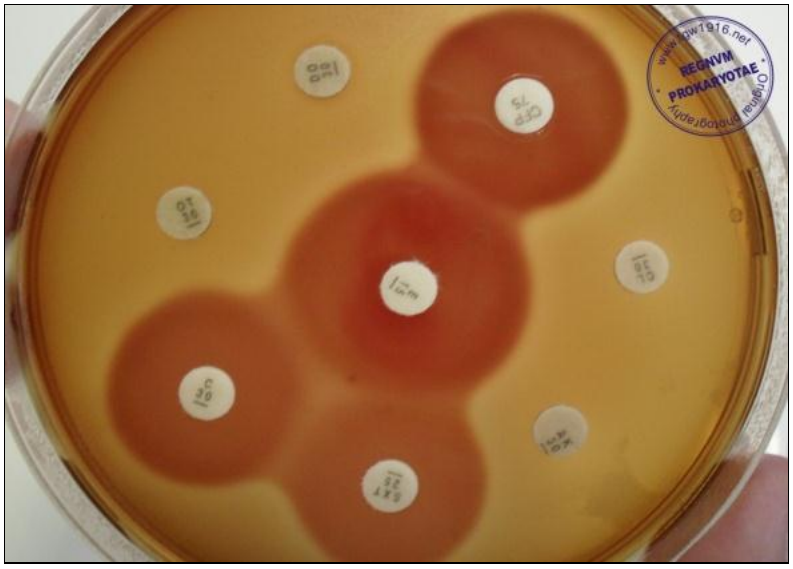
نوع من دفاعات الخلايا التي تساعدها في مواجهة الاجهادات وتنشيط بعض الجينات الكروموسومية بالإجهاد وتعد جزء من جينات الاستغاثة ، وجينات تخليق بروتينات الصدمة الحرارية مثل Hsp70 وكذلك جينات الدفاع المضادة التي توجد عادة على البلازميد الاقتراني ، اذ ان البروتينات يمكن ان يشفر لها بالبلازميدات مثل Ard B Ard A , أي انها تعود الى نظام R/M . وتوجد في الفيروسات كوسائل دفاعية ، وفي البكتريا توجد ضمن انظمة R/M التي تحاول احباط الاصابة بالعاثيات . ولذلك فهي انزيمات قطع الحوامض النووية Nucleases التي تحاول العمل ضد انظمة R/M أي انظمة التمييز والقطع .

Antibacterial Antibiotics المضادات الحيوية للبكتيرية :

المضادات المتخصصة في التأثير في الخلايا البكتيرية ومنها البنسلين ومشتقاتها مثل الأمبسلين وAmoxicillin التي تؤثر في المكوثر الجداري Peptidoglycan الذي يوجد فقط في الخلايا البكتيريا أو تؤثر في عمليات تخليق البروتينات التي تكون في البكتريا مختلفة عن الخلايا حقيقية النواة اذ تكون وحدات الرايبوزوم من نوع (70S) بالإضافة إلى وجود أهداف متخصصة في خلايا البكتريا بدائية النواة يمكن أن تستهدفها .

Antibiogram نمط مقاومة المضادات الحيوية :

تعريف بالنتائج المختبرية لتاثير مختلف المضادات الحيوية في البكتريا ، أي تحديد حساسية البكتريا ومقاومتها . ويمكن ان تحدد بقياس قطر منطقة التثبيط حول مصدر المضاد الحيوي او قد تكون مخرجات للبرامج المستعملة كما موضح في الاشكال الاتية :



	# of isolates	Amox/Clav	Ampicillin	Ampicillin/Sulbact	Aztreonam	Cefazolin	Ceftazidime	Ceftriaxone	Cefuroxime	Ciprofloxacin	Clindamycin	Erythromycin	Gentamycin	Imipenum	Levofloxacin	Linezolid	Oxacillin	Penicillin	Piperacillin	Ticar/Clav (Timer	Tobramycin	Trimeth/Sulfa	Vancomycin
	Numbers are the % of isolates susceptible / systemic infections																						
GRAM NEGATIVE																							
E. coli	485	95	62	65	97	94	98	98	95	88			94	99	88				64	93	94	86	
Kl. oxytoca	24	79	8	62	83	46	79	83	79	75			88	100	92				58	67	75	88	
Kl. pneumoniae	108	99	10	87	95	94	95	95	90	94			96	100	95				83	94	95	91	
Pr. mirabilis	58	100	82	83	94	92	100	100	100	85			83	100	86				83	100	85	86	
P. aeruginosa	66				74		93	29		74			84	88	74				95	90	97		
GRAM POSITIVE																							
E. faecalis	138		98							57		6			60	99		99					100
E. Faecalis VRE	4		100							0		0			0	100		100					0
E. faecium	18		21							16		8			16	100		16					100
E. faecium VRE	30		17							0		0			0	100		14					0
S. agalactiae	60		100								85				100	100		100					100
S. aureus	130	98	18	98		99		99		87	86	75	100		86	100	100	18				100	100
S. aureus MRSA	151	0	0	0		0		0		23	35	7	99		25	100	0	0				99	100
S. epidermidis	78	22	3	22		21		21		23	48	21	67		24	100	22	3				50	100
S. pneumoniae	17	100						88				94			100	100		81				88	100

Antibiotic for Plant Pathology المضادات الحيوية للأمراض النباتية:

مضادات حيوية معينة تستعمل لمعالجة بعض الإصابات النباتية كما في استعمال Streptomycin في معالجة إصابات النباتات بـ *Pseudomonas* و*Xanthomonas* المسببة للامراض النباتية.

وقد طورت عمليات البحث وانتجت مضادات خاصة بالأمراض النباتية والمعالجة بالمضادات أفضل مقارنة بالمعالجات الكيماوية نظراً لأن المضادات الحيوية أكثر تخصصاً، كما أنها قابلة للتحلل بواسطة الأحياء المجهرية الأخرى في حالة وجود فائض منها يدخل التربة.

Antibiotic Therapy Yoghurt اللبن العلاجي ضد المضادات الحيوية :

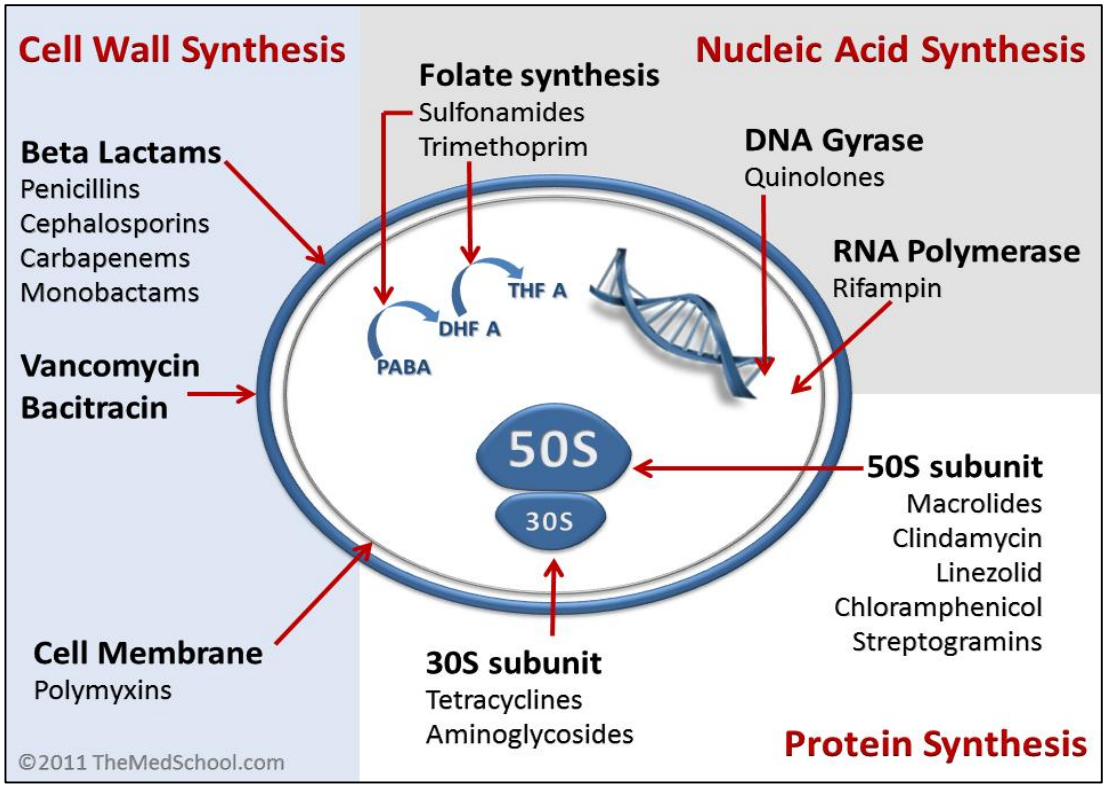
لبن خاص يحضر لتلافي الاضطرابات الناتجة من استعمال المضادات الحيوية التي تؤدي الى اضطراب في النبيت الطبيعي للامعاء ولذلك وللتعويض عن الأحياء المفيدة التي ماتت بتأثير المضادات الحيوية يُصنع هذا النوع من اللبن بالطريقة العادية لإنتاج اللبن وببادئه العادي إضافة إلى الأحياء *Lactobacillus acidophilus* و*Bifidobacterium bifidum* المعزولة من أمعاء الإنسان للتعويض عن البكتريا التي قتلت من جراء استعمال المضادات الحيوية.

Antibiotic-associated Diarrhea (ADD) اسهال المضادات الحيوية :

الاسهال الذي يعقب استعمال المضادات الحيوية لعلاج العديد من الأمراض ويؤدي الى اضطرابات معوية ، وتعد من اهم المشاكل السريرية التي تلي استعمال المضادات الحيوية ويكون اعقدها الالتهاب القولون الغشائي الكاذب Pseudomembranous Colitis ، ففي هذه الحالة تنشط البكتريا المرضية وتصبح هي السائدة وعندها تحصل حالة عدم توازن ، وفي 20 % من الحالات او أكثر يكون السبب بكتريا *Clostridium difficile* وهي من الممرضات الانتهازية صعبة العلاج .

Antibiotics المضادات الحيوية :

مجموعة من المركبات التي تنتج من قبل الأحياء ولها القابلية على تثبيط أو قتل الأحياء المجهرية الأخرى أو الخلايا السرطانية وتعد بالنسبة للأحياء المجهرية مواد أيض ثانوية (انظر Secondary Metabolites) . أول اكتشاف لها كان سنة 1929، وتنتج من قبل العديد من الأحياء المجهرية ولها طبيعة تركيبية مختلفة ، وتنتج من قبل أحياء مختلفة وتؤثر في مواقع مختلفة أيضاً ويوضح الشكل والجدول التاليين بعض أهم المضادات ومواقع عملها ونوعية الأحياء المنتجة لها والمتأثرة بها.



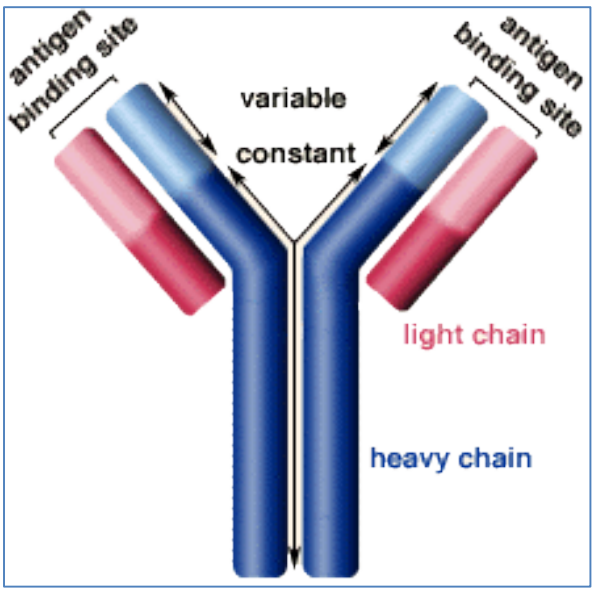
Antibiotic or synthetic drug	Mechanism of action	Target bacteria
Penicillin	inhibits cell-wall synthesis	Gram-positive bacteria
Ampicillin	inhibits cell-wall synthesis	broad spectrum
Bacitracin	inhibits cell-wall synthesis	Gram-positive bacteria; used as a skin-ointment
Cephalosporin	inhibits cell-wall synthesis	Gram-positive bacteria
Tetracycline	inhibits protein synthesis	broad spectrum
Streptomycin	inhibits protein synthesis	Gram-negative bacteria, tuberculosis
Sulfa drug	inhibit cell metabolism	bacterial meningitis, urinary-tract infections
Rifampin	inhibits RNA synthesis	Gram-positive bacteria and some Gram-negative bacteria
Quinolines	inhibit DNA synthesis	urinary-tract infections

وتنتج أغلبها من الاكينوماسيتيات وعلى وجه الخصوص جنس *Streptomyces* ثم تأتي الفطريات بالدرجة الثانية والبكتريا بالدرجة الثالثة بالإضافة إلى المضادات المنتجة من النباتات والحيوانات وغيرها من الأحياء والبعض منها أصبح بالإمكان تحضيرها بالطرق الكيماوية (انظر Synthetic Antibiotics) وتأثيرها في الأحياء قد يكون مثبطاً ويزول تأثيره بإزالته من موقع تأثيره من الكائن المستهدف أو قاتل حيث يؤدي إلى موت الخلايا (انظر Bacteriostatic , Bactericidal)، كما أن بعضها يكون مؤثراً في عدد كبير من الأحياء (Broad Spectrum) والآخر له حيز ضيق من التثبيط (Narrow Spectrum).

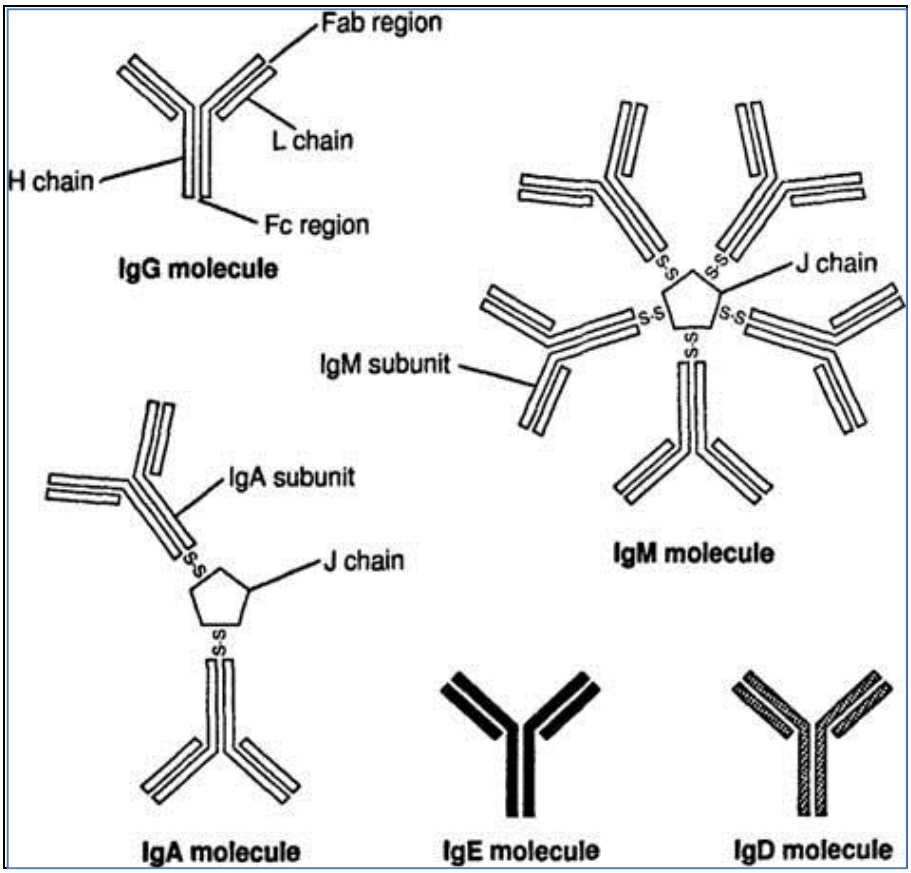
أما استعمالات المضادات الحيوية فكثيرة هي الأخرى حيث لا تستخدم في معالجة الأمراض في الإنسان أو الحيوان فقط وإنما تستعمل في معالجة بعض الآفات النباتية وتستعمل في أعلاف الحيوانات لزيادة وزنها وتستعمل في حفظ الأغذية ومجالات الدراسات الأكاديمية وغيرها الكثير من المجالات. أما عمليات إنتاجها فتختلف تبعاً للمضاد المراد إنتاجه أو الكائن المنتج وغيرها من العوامل مما يجعل لكل عملية إنتاجية خصوصية معينة.

Antibodies الأجسام المضادة :

بروتينات خاصة ينتجها الجهاز المناعي في الإنسان وبعض الحيوانات الأخرى نتيجة لتعرضه لبعض المستضدات (Antigens) وتمتاز الأجسام المضادة بتفاعلاتها المتخصصة مع المستضدات التي تكونت لها، وتتكون من كلوبيولينات مناعية Immunoglobulins



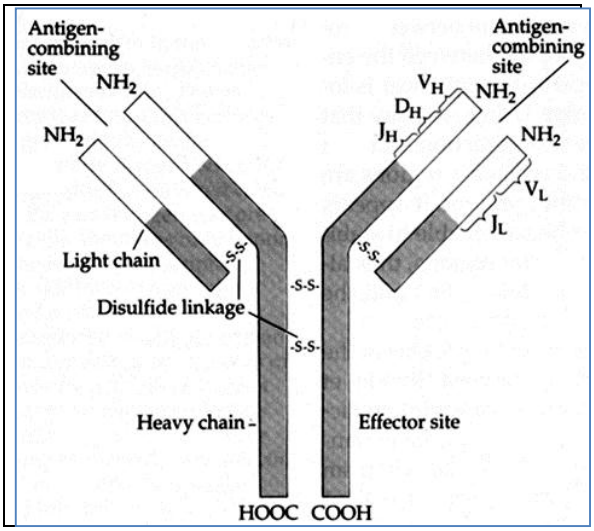
وتكون على أصناف منها IgM, IgG, IgE, IgA وغيرها وتختلف في أوزانها الجزيئية وفي أوقات إنتاجها من ناحية الإصابة



وقد استغلت عمليات التقنيات الحيوية لإنتاج الأجسام المضادة وحيدة النسيلة (انظر Monoclonal Antibodies) لأغراض تشخيص الأمراض وأغراض تشخيصية أخرى.

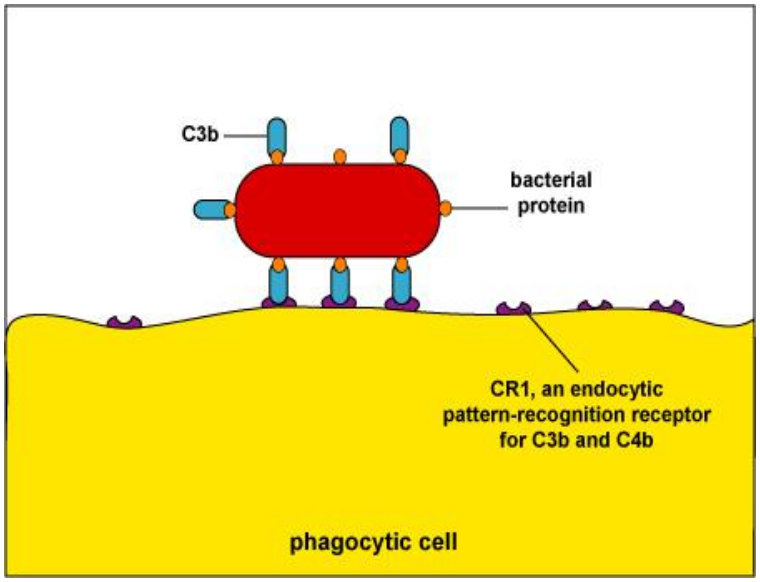
Antibody Combining Site موقع ارتباط الجسم المضاد :

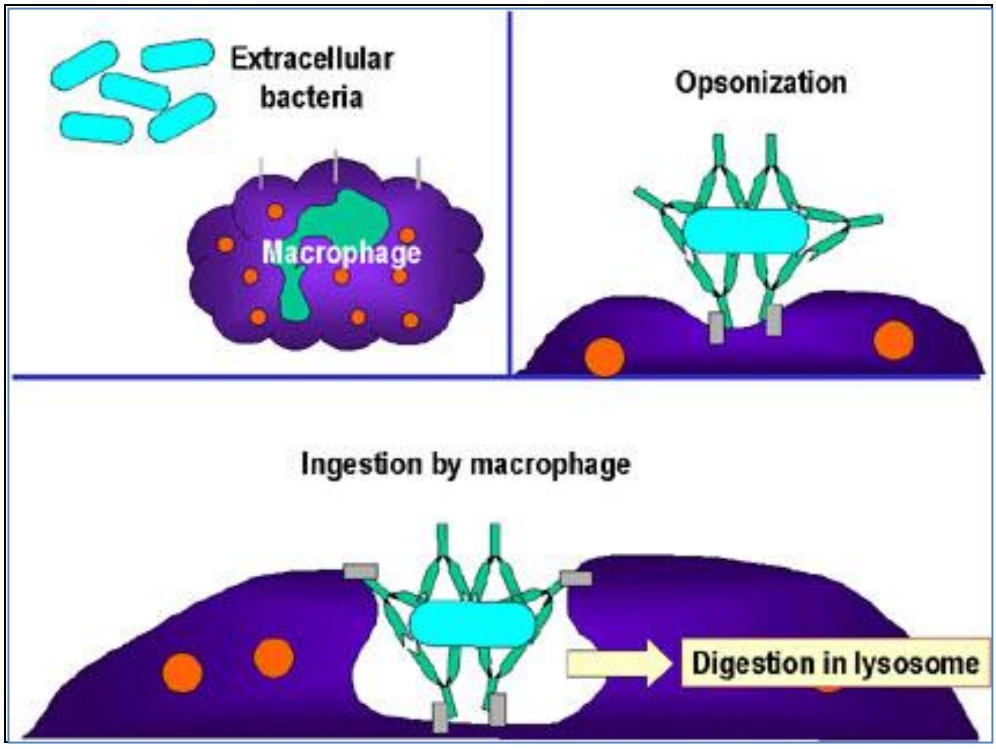
جزء من جزيئة المستضد الذي يرتبط بطريقة عالية الخصوصية مع جزء محدد من الجسم المضاد . يسمى محدد المستضد حاتمة Epitope يتكون موقع الارتباط هذا من المناطق المتغيرة للسلاسل الثقيلة والسلاسل الخفيفة لجزيئة الكلوبيولين المناعي . قد يكون هذا الموقع عبارة عن فجوة بتركيب معين او انها منطقة غير منتظمة الشكل . توجد في المناطق المتغيرة للمستضد مناطق شديدة التغير تدعى المناطق المحددة للتكامل ويوجد في كل جسم مضاد على الأقل موقعين للارتباط وفق صنف الكلوبيولين المناعي (الأجسام المضادة) .



Antibody Opsonization :

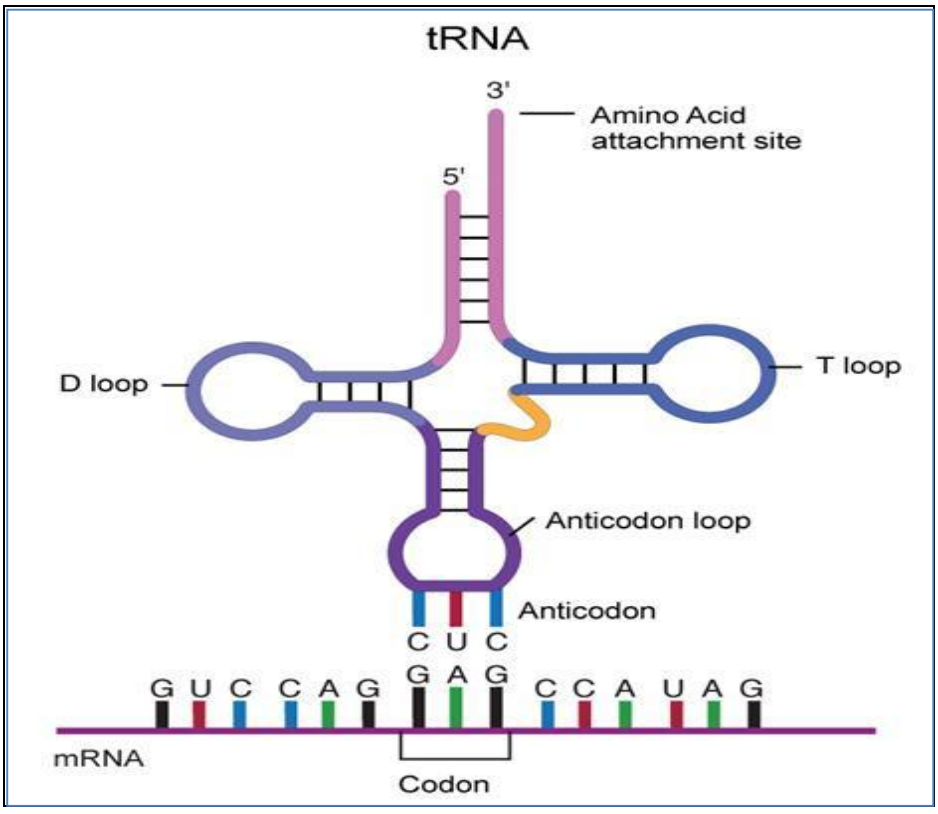
عملية يتم بواسطتها تعليم الممرض لغرض تدميره او ابتلاعه بواسطة خلايا الابتلاع . وتتم بواسطة Opsonins الذي تميزه خلايا الابتلاع ويكون موجودا على سطح المستضد او بروتينات المتمم Complement . فكل من خلايا الابتلاع والخلايا المستهدفة يكون الجهد الكهربائي Zeta Potential لهما سالب مما يؤدي الى صعوبة التلامس ، ولكن بارتباط الجسم المضاد (Opsonin) يتم غلق الشحنة السالبة .





Anticodon مضاد الشفرة :

توالي من ثلاث قواعد نتروجينية توجد على tRNA الجاذبة للحوامض الامينية لغرض التقابل مع الشفرات الموجودة على mRNA لغرض فكها وتخليق البروتينات ، موضحة في الشكل الاتي :



Antidesiccation معاكسة الجفاف :

آلية تقوم بها بعض الخلايا خاصة الأحياء المجهرية لمعالجة حالة الجفاف التي تتعرض لها ، بعضها يُغير طبيعة البروتينات الداخلية أو تنتج مواد مخاطية حولها مثل العلب، أو تقوم بعض الخمائر مثل خميرة الخبز بتخليق وتجميع كميات كبيرة من سكر التريهالوز (انظر Trehalose) للحفاظ على حيويتها.

Antifeedants مضادات التغذية :

سموم او مواد تعمل مضادات للتغذية وبذا تقضي على الافات مثل الحشرات بصورة خاصة ومنها سموم Destruxins .

Antifoams مضادات الزبد :

مواد مختلفة التركيب الكيماوي تضاف إلى الأوساط الغذائية التخمرية عند تكون الزبد او الرغوة التي تكثر في بعض العمليات الإنتاجية خاصة في الأوساط الغنية بالبروتينات التي تعاني من عمليات مسخ نتيجة للخلط وتتكون عند ملامستها للهواء بشكل طبقة تشبه البشرة أو الغشاء التي لا يتكسر بسهولة ، وإضافة مضادات الرغوة يؤدي للتخلص إلى حد بعيد من الرغوة.

إن المشكلة في استعمال مضادات الرغوة أنها تقلل من نقل الأوكسجين إلى الأحياء حيث يمكن أن تختزل هذه إلى 50% ولذلك وضعت عدة مواصفات لاختيارها منها :

- أن تكون المواد المضادة قادرة على تقليص الرغوة المتكونة أو إزالتها تماماً.
- أن تكون فعالة بتراكيز قليلة.
- أن تكون ذات فعالية طويلة الأمد حيث تمنع تكون الرغوة على طول مدة التخمر.
- أن لا تكون سامة للأحياء المستعملة في الإنتاج أو للأحياء التي ستستعمل مواد الإنتاج لها.
- أن تكون غير قابلة للاستهلاك من قبل الأحياء المستعملة للتخمر وإذا كان لابد من تحاشي هذه النقطة فتضاف بتراكيز قليلة وبشكل مستمر.
- يفضل أن تكون أمينة سهلة التداول رخيصة الثمن.
- يفضل أن تستعمل المواد التي لا تؤثر في عمليات نقل الأوكسجين.
- أن تكون قابلة للتعقيم بالحرارة.
- أن لا تؤثر في عمليات تنقية واستخلاص النواتج.
- أن تكون من المواد عديمة اللون أو شفافة ، عديمة الرائحة والطعم كي لا تؤثر في المادة المنتجة .

ومع كل الاحتياطات يلاحظ حدوث ملابسات من استعمال مضادات الرغوة لذا يلجأ في بعض الأحيان إلى استعمال الوسائل الآلية للتخلص من الرغوة.

أما أنواع مضادات الرغوة فقد تكون ذات أصل نباتي مثل زيوت بعض النباتات مثل زيت زهرة الشمس وزيت الخردل وزيت جوز الهند وزيت فول الصويا وزيت بذور القطن، وزيت بذور الكتان وزيت الزيتون. أو تكون ذات أصل حيواني مثل الشحم الحيواني (الودك)، وزيت السمك بعد إزالة الرائحة غير المرغوب فيها. وقد تكون

كحولات متعددة ذات الأوزان الجزيئية العالية التي قد تستعمل بمفردها أو مع الزيوت الحيوانية أو النباتية، أو تكون زيوت معدنية مثل زيت السليكون.

Antifreeze Molecules جزيئات مضادة للانجماد :

أي جزيئة ينتجها الكائن الحي لحماية الأنسجة وسوائل الجسم والخلايا من الانجماد عندما يتعرض لدرجات حرارية تحت الانجماد للبيئة المحيطة بها ، وبعض الأحياء التي تقطن الاصقاع المتجمدة تجمع بعض المذابات لرفع التركيز التنافذي وتقليل درجة الانجماد وتمكن الأحياء بالاستمرار في العيش حتى عند درجة -60°م، ومن هذه المواد الأملاح والسكريات أو جزيئات خاملة مثل الكليسرول وغيرها من الكحولات المكوثرة مثل السوربتول والربيتول والبعض تنتج ببتيدات ضد الانجماد (انظر Antifreeze Peptides) أو تنتج ببتيدات سكرية Glycopeptides مضادة للانجماد التي تكون مؤثرة بتراكيز قليلة.

Antifreeze Peptides الببتيدات المضادة للانجماد :

ببتيدات تساعد الأحياء التي تعيش في بيئات باردة من الانجماد مثل الأسماك التي تعيش في القطب البارد وقد أمكن نقل جينات هذه الببتيدات إلى خميرة *Saccharomyces cerevisiae* وتم التعبير عنها بنجاح وإفرازها من قبل الخميرة . وتعمد الهندسة الوراثية الى نقل هذه الجينات الى النباتات التي يرام تنميتها في مناطق منخفضة الحرارة لحمايتها من ضرر الانجماد .

Antifungal Antibiotics مضادات حيوية للفطريات :

المضادات المتخصصة في تأثيرها في الفطريات وتكون التراكيب الخارجية هدفاً جيداً، ويمكن أن تقوم المضادات بقتل الفطريات أو إيقاف نموها، ومنها Amphotericin B, (Fungizone), Griseofulvin وغيرها وأغلبها تعمل ثقوب في الأغشية الخلوية مؤدية إلى خروج المواد الخلوية ثم موت الخلايا، ومنها Nystatin (Mycostatin) المستعمل كثيراً في العلاج الذي يعود إلى مجموعة Polyene Antibiotics.

Antigen Clearance تصفية المستضدات :

تفاعلات يقوم بها الجهاز المناعي بمختلف مكوناته اعتمادا على المستضد للتخلص من المستضدات .

Antigen Deletion شطب المستضدات :

عملية فقدان المستضدات من على سطوح خلايا الأحياء المرضية نتيجة لحصول الطفرات أو لفقدانها النواقل أو البلازميدات التي كانت تضفي عليها الصفة المستضدية.

Antigen Drift انجراف المستضد :

تغير مفاجيء مضر في المستضدات السطحية نتيجة لتحول الجين كما في *Neisseria gonorrhoeae* وفيروس الانفلونزا . تحدث نتيجة تجمع الطفرات التي تؤدي الى تغيير تركيب المستضد ، وقد يكون ناتجا عن اخطاء في تضاعف DNA تؤدي الى مثل هذه الطفرات .

Antigen Gain كسب المستضدات :

اكتساب الخلايا البكترية لمستضدات جديدة عند حصول طفرات فيها أو دخول البلازميدات إليها، وتظهر على سطوحها وكذلك تكتسب الخلايا البكترية لمستضدات جديدة عند دخول العاثيات إليها ويمكن أن تستعمل التقنية في عمليات التمنيع الوراثي (انظر Genetic Vaccine).

Antigenotoxicity تضاد السمية الوراثية :

قابلية بعض المواد على ازالة او معاكسة السمية الوراثية والتاثيرات في DNA مثل احداث الطفرات وغيرها ، وتستطيع مكونات التباتات في اظهار هذه القابلية وكذلك المواد الغذائية ، وهي تشمل فعاليات Desmutagens (انظر Desmutagens) و Antibiogens ، وبذلك فهي تعاكس تاثيرات المواد المسرطنة او المطفرة التي تؤدي الى حث السرطانات .

Antigens المستضدات / الأضداد :

المواد التي إذا دخلت أجسام بعض الحيوانات أو الإنسان أدت إلى تحفيز الجهاز المناعي على توليد الأجسام المضادة تجاهها (انظر Antibodies) ويجب أن تكون المواد الداخلة بأوزان جزئية عالية نوعاً ما (أكثر من 5000 دالتون)، ومن الأضداد التي تؤدي إلى تحفيز الأجسام البكتريا والفيروسات وبعض البروتينات الكبيرة الوزن الجزيئي، والطفيليات وغيرها.

Anti-listerial Agents عوامل ضد اللستيريا :

مواد تضاد بكتريا اللستيريا واغلبها من البكتريوسينات التي تفرزها بكتريا حامض اللبن منها Class IIa مثل PA-1 الذي يستعمل في حفظ الاغذية ، وتوجد مواد اخرى تستعمل للتاثير في بكتريا *Listeria* نظرا لخطورتها .

Antimetabolite Antibiotics :

المضادات في هذه المجموعة تعمل بواسطة تداخلها مع العمليات الايضية للخلايا . فمثلا تعد مادة *p*-ABA (*p*-aminobenzoic Acid) من مواد الايض المهمة للعديد من الأحياء المجهرية ، وتكون مهمة للحيوانات التي لا تخلقها وتعتمد على الاحياء المجهرية في أمعائها لتلبية حاجاتها لذلك لا تحتاج الى مصادر خارجية . وترتبط المادة او تتكاثف مع Pteridine بتفاعل يعتمد على ATP لتكوين المركب Dihydropteroic Acid ليتفاعل فيما بعد بتفاعلات أخرى وينتج حامض الفوليك الذي يعد من الطلائع (Precursors) المهمة في تخليق الحوامض النووية . ومن المضادات المؤثرة في هذه التفاعلات مركبات الكبريت Sulfonamides التي هي مضاهيات تركيبية للـ *p*-ABA ولذلك تتداخل مع الإنزيم Dihydropteroate Synthase مؤدية الى إغلاق التفاعل ، ويمكن إلغاء تأثير المادة بزيادة تركيز *p*-ABA أي إيجاد التثبيط التنافسي .

ومن المضادات الاخرى المؤثرة في مسارات تخليق حامض الفوليك هو Trimethoprim الذي يثبط فعالية الانزيم Dihydrofolic Acid Reductase بشكل كبير جدا ويمنع اختزال المركب Dihydrofolic الى مركب Tetrahydrofolic الذي يمثل احد مراحل تخليق القواعد النتروجينية البيورينية وبالتالي يمنع تخليق DNA . ومن المضادات التي تثبط الإنزيم المختزل هو Pyrimethamine ويكون اكثر تاثيرا من المضاد الاخر .

وبعض افراد هذه المجموعة من المضادات ينتج من مجموعة *Streptomyces* وتقوم بمنع نمو الأحياء الحساسة عند غياب المادة الايضية في الوسط فمثلاً المضاد المنتج من *Streptomyces griseovariabilis* يمكن أن يثبط *Escherichia coli* ولكن تأثيره يلغى عند وجود الحوامض الأمينية L – Arginine أو DL – Ornithine ويوجد حوالي أكثر من خمسين من هذه المضادات مسجلة تعمل كمضادات ضد الحوامض الأمينية والحوامض النووية والفيتامينات.

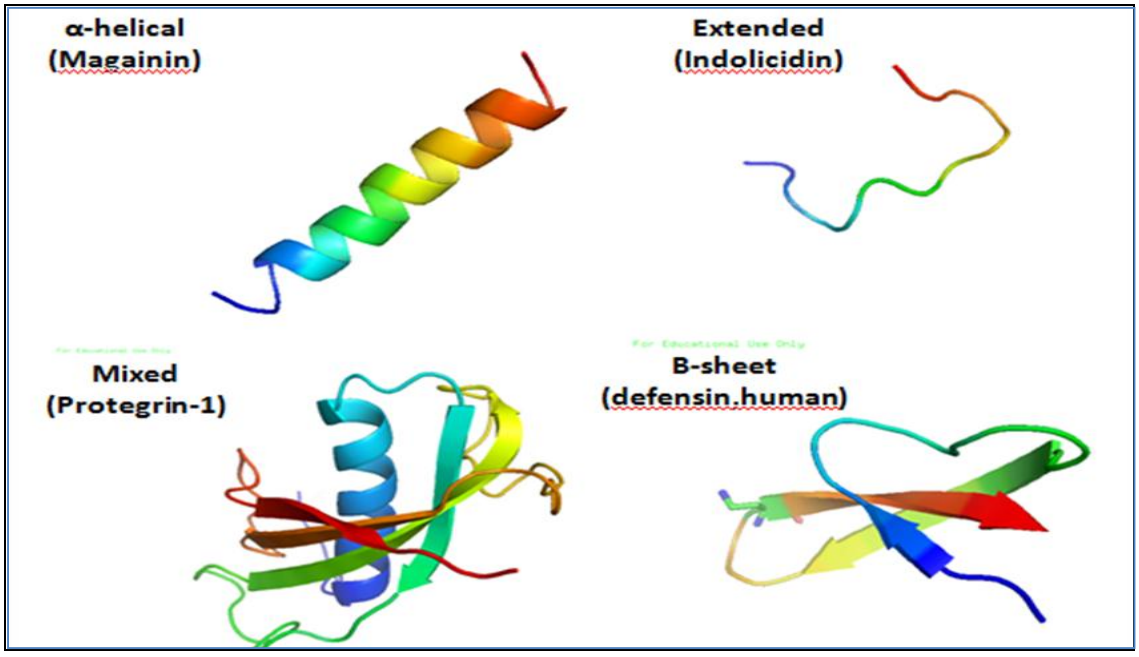
Antimetabolites مضادات الايض :

مصطلح عام ، يشير الى كل المواد التي تؤدي الى عرقلة العمليات الأيضية عن طريق إيقاف أو عرقلة خطوة من خطوات المسارات الأيضية ، سواءً بإيقافها تماماً أو إبطائها او التأثير في سرعتها الطبيعية . من هذه المركبات مواد مشابهة لنواتج الايض وهذه المواد تؤدي الى إيقاف التفاعل وعدم تكوين الناتج . ففي العمليات والتفاعلات الأنزيمية يطلق على المواد التي تؤدي الى إرباك التفاعل بالمثبطات . وإذا كانت العمليات الأيضية وإعاقتها بسبب الفيتامينات والمواد المنظمة ومنها المرافقات الأنزيمية فيطلق عليها اسم المواد المضادة وتكون هذه المواد مشابهة للفيتامين عادة مما يؤدي الى إحلال تلك المادة محل الفيتامين . وتظهر حالة مشابهة لما يحدث في حالات النقص الغذائي .

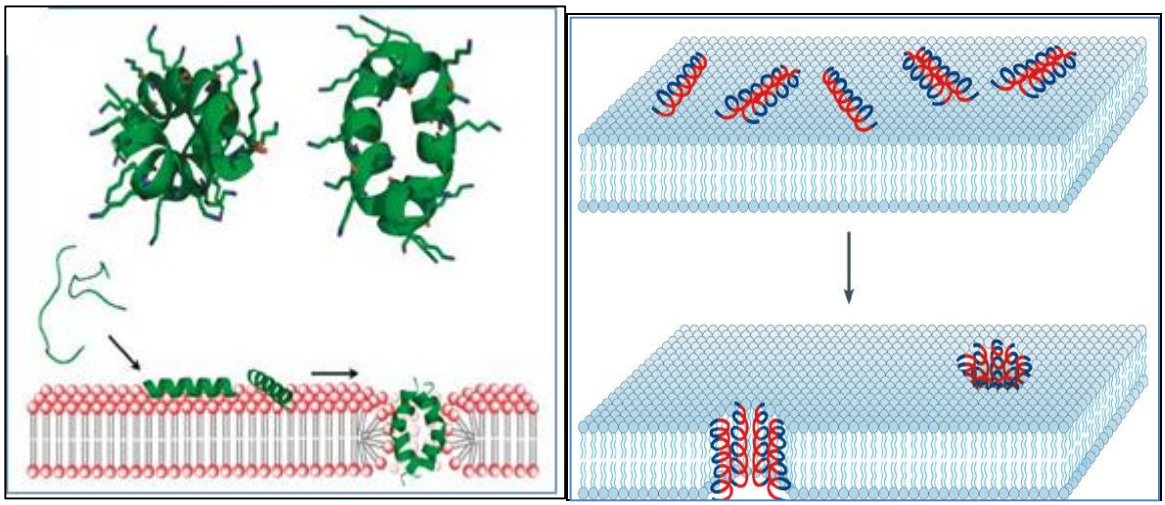
للمضادات الأيضية فوائد ، فمثلاً تستخدم في إظهار أو تطوير ظهور الأعراض لدراسة نقص الفيتامينات ، خاصة تلك الفيتامينات التي يكون ظهور أعراض نقصها بطيئاً عند الاعتماد على الغذاء الخالي من الفيتامين . وتساعد هذه المواد في وضع أو رسم المسارات الأيضية ، ومعرفة أحداث الاضطرابات الأيضية وظهور أعراض النقص والأمراض .

Antimicrobial Peptides الببتيدات المضادة للميكروبات :

ببتيدات يطلق عليها احيانا ببتيدات المضيف الدفاعية Host Defense Peptides او Defensins وهي في العموم جزءا من المناعة الفطرية . توجد في معظم الاحياء وتوجد اختلافات بين الخلايا بدائية النواة والحقيقية النواة في هذا المجال . ومنها الموضح في الاتي :



تقتل هذه الببيتدات البكتريا السالبة او الموجبة لصبغة كرام وبضمنها السلالات المقاومة للمضادات الحيوية وكذلك بكتريا السل والفيروسات المغلفة والفطريات وبعض الخلايا السرطانية ، أي انها ذات مدى واسع من التاثير . تتصف الببتيدات بقصرها وشحناتها الموجبة لذلك فهي تهاجم الاغشية الخلوية السالبة الشحنة وعمل ثقوب فيها مؤدية الى خروج المواد الخلوية



ويتسم تاثيرها بالسرعة في اثناء ثواني ، وكذلك تاثيرها بتراكيز واطئة جدا . وتكون غير منتظمة التركيب في المحاليل ولكنها تكون حلزونات الفا عند ملامسة الاغشية الخلوية . توجد العديد من المؤسسات لتحضيرها وبيعها ، فضلا عن وجود قواعد بيانات خاصة بها وبرامج لحدس تركيبها مثل التراكيب الثانوية خاصة المصمم منها وليس الطبيعي وفعاليتها في تحليل كريات الدم الحمر وتحديد معامل العلاج Therapeutic Index .

الطبيعي منها يشتق من انسجة واعضاء النباتات والحيوانات ، واكثرها شهرة Maganin المشتق من خلايا جلد الضفادع . ويتوقع ان تحل محل المضادات الحيوية المستعملة في الوقت الحاضر ، وذلك لان المقاومة لها بعيدة الاحتمال لانها تعمل عند الحدود الخارجية للخلايا وبسرعة كبيرة .

ويمكن ان تستعمل في القضاء على بعض البكتريا المقاومة للمضادات الحيوية مثل *Acinetobacter baumannii* التي صممت لها التواليات التالية وكانت مؤثرة جدا فيها :

الببتيد	توالي الحوامض الامينية	عدد الحوامض الامينية	الوزن الجزيئي
MY1	AC-RLIRRIWRRIRW-NH2	12	1820.14
MY2	AC-RIWKKIRRWWR-NH2	11	1724.04
MY3	AC-RIVKRIAKKIWKC-NH2	13	1682.04
MY4	AC-RWIKLIKKKVRIVR-NH2	14	1480.13

Antimicrobial Proteins البروتينات المضادة للجراثيم :

البروتينات التي يمكن أن تقتل الأحياء المجهرية بآليات مختلفة وبذلك لها فعالية المضادات الحيوية، ومن الأمثلة عليها البكتريوسينات (انظر Bacteriocins) التي تفرز من قبل بكتريا حامض اللبن والأمثلة المستعملة في حفظ الأغذية مثل Nisin.

Antimicrobial Substances مواد مضادة للميكروبات :

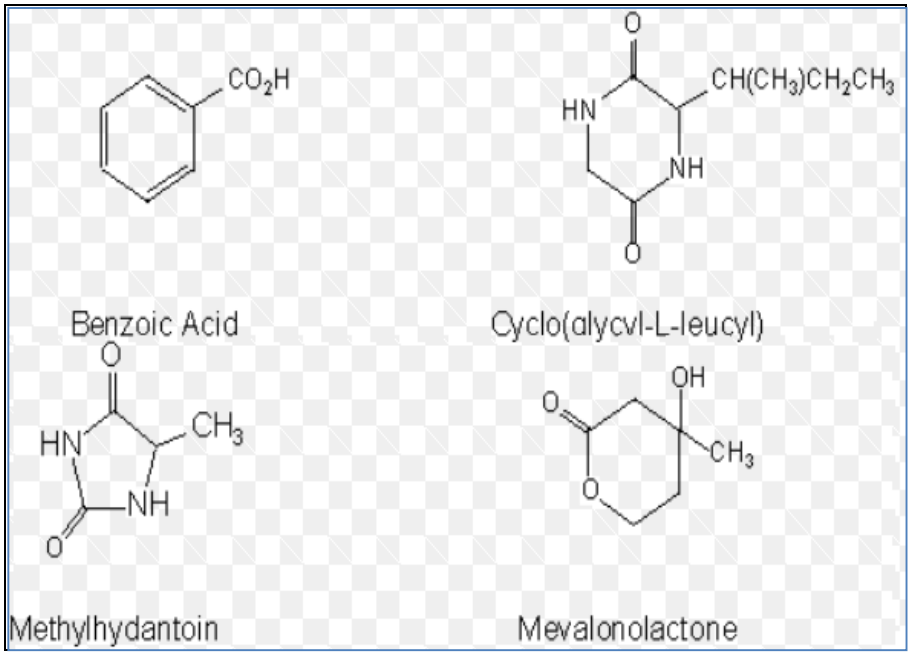
مواد مختلفة الهوية الكيماوية تؤثر في المكيروبات الضارة عادة وتوقف تكاثرها او فعالياتها ومنها التي تنتج من بكتريا حامض اللاكتيك مثل بعض المواد القاتلة للميكروبات مؤدية الى حفظ البيئة التي حولها بشكل ملائم لها لذلك استعملت للأغراض العلاجية وكذلك في حفظ الأغذية Biopreservation ومن ضمن القابليات هو أنتاجها للمواد القاتلة التي يمكن ان تكون ذات طبيعة ببتيدية او غير ببتيدية كما ان بكتريا حامض اللاكتيك تنتج بعض المواد القاتلة للميكروبات مؤدية الى حفظ البيئة مثل الاستيالديهايد او ثنائي الاستيل او غيرها .

Antimutagenesis مضادة التطفير :

خفض او معاكسة حث الطفرات من حيث معدلاتها وتكرارها سواء كانت الطفرات تلقائية او مستحثة ، ويكون ذلك بعكس تاثيرها او فعلها او اصلاحه ، ويمكن ان تقوم بهذه الفعالية العديد من المركبات النباتية او مكونات الاغذية المشتقة منها .

Antimycotic Compounds المركبات المضادة للفطريات :

مركبات ذات تراكيب كيماوية مختلفة يمكن أن تحد من نمو الفطريات أو قتلها، وقد تكون داخلية المنشأ مثل الكحولات والمواد الأيضية السامة مثل الاستيالديهايد، ومنها الخارجية مثل المواد الحافظة كحامض السوربيك والبنزويك وحامض الخل وقد تكون بعض المركبات الغازية مثل ثنائي أوكسيد الكبريت وتكون معظم أهدافها الأغشية الخلوية للخلايا الحية .البعض موضح في الاتي :



Antinutritives مضادات المغذيات :

مواد عند وجودها في غذاء الإنسان تتداخل مع استهلاك واحد او أكثر من المواد الغذائية في الجسم وبالتالي تؤدي الى تقليل النمو او إظهار أعراض سلبية على الجسم . وتوجد أنواع منها :

- مثبطات البروتيزات وهذه تثبط فعالية التربسين والكايموتربسين وغيرها وتوجد في البقول مثل الباقلاء والبزاليا ، وكذلك في الحبوب والبطاطا وغيرها ووجودها يؤدي الى اضطراب النمو وقلة في استغلال الغذاء .
- مثبطات الاميليزات وتثبط الإنزيمات العاملة في تحلل النشا .
- اللكتينات Lectins او ملزنات الدم وهي بروتينات سكرية توجد في البقول بشكل رئيس ، مثل الباقلاء والبزاليا والعدس ، وترتبط هذه بالخلايا الطلائية للأمعاء . وخارج الجسم تسبب تكتل كريات الدم الحمر ووجودها يؤدي الى قلة استغلال الغذاء وتعثر النمو .
- مولدات السيانوجينات Cyanogens او تعرف بـ Cyanogenic Glucosides توجد في بعض البقول مثل البزاليا والباقلاء وكذلك في بذور الكتان وغيرها وتسبب التسمم بالسيانيد .
- Glucosinolates من الكلاكوسيدات الكبريتية Thioglycosides توجد في مسحوق السلجم والمجموعة القريبة من Rapeseed اي من العائلة الصليبية Brassicaceae (Cruciferae) وتؤثر في وظيفة الغدة الدرقية.
- الصابونيات Saponins من الكلاكوسيدات ، تكثر في فول الصويا والجت وبنجر السكر وغيرها ، ولها تأثير محلل للدم خارج الأنظمة الحيوية وتسبب الانتفاخ عند الحيوانات المجترة .
- الكوسيبول يوجد في أفراد العائلة الخبازية Malvaceae وبشكل خاص في نبات القطن وعند استخلاص الزيت واستعمال المتبقي من البروتينات في التغذية له تأثيرات عديدة تكون في معظم الأحياء خاصة بالنوع وفي الإنسان تسبب العقم وتلف المواد الوراثية .
- حامض الفاتيك Phytic Acid مجمع لخزن الفوسفات يكثر في العديد من الخضر ومنتجاتها ، وتأثيره الضار يأتي من خلبه للمعادن المهمة للأنظمة الحيوية ووجوده يقلل من جاهزيتها الحيوية .
- السموم النباتية Phytotoxins مثل السولانين Solanine وغيره .

ويمكن ان تعد السموم الفطرية التي توجد في بعض المواد الأولية لإعداد الأغذية من المثبطات المهمة تجاه التغذية الصحيحة .

وتشمل مضادات التغذية مجموعة أخرى من المواد وهي مواد الايض الثانوي للنباتات والأحياء المجهرية ، وهذه المجموعة قد تكون مضرة وأنواع أخرى قد تكون مشجعة ومنها :

- المركبات الفينولية وهذه قد تكون مشجعة وتفيد الجسم ولكن البعض منها تكون مركبات تضر بعملية التغذية .
- الاستروجينات النباتية Phytoestrogens توجد بشكل رئيس في فول الصويا .
- الحوامض العضوية ومرة أخرى قد يكون بعضها مضراً في حين تظهر مركبات أخرى فوائد للجسم . ومنها الحوامض النباتية والاليفاتية Aliphatic Plant Acids مثل حامض ألستريك والماليك وغيرها . او قد تكون

على شكل حوامض فينولية Phenolic Acids مثل الكافئين والكوماريك Coumaric Acid والفيريوليك Ferulic Acid .

- مركبات النتروجين وخاصة الحوامض الامينية غير الطبيعية .
- الأمينات الحيوية Biogenic Amines وتنتج من تحلل البروتينات خاصة أثناء عمليات التخمر والسيلجة ، وتؤدي الى تأثيرات مرضية عند ارتفاع تراكيزها الى المستوى السام .
- الكربوهيدرات مثل بعض السكريات البسيطة والسكريات المكوثرة فضلاً عن السكريات المعقدة مثل الرافينوز و Stachyose و Verbascose .

ومعظم المركبات المذكورة أعلاه يمكن ان تتغير تراكيزها او أشكالها اعتماداً على ظروف الزراعة وكذلك طرق إعداد الطعام .

Antiobesity Agents عوامل مضادة للسمنة :

مواد تستعمل للتقليل من وزن الجسم وأغلب الأحيان تكون استعمالاتها غير جيدة وتشمل الأدوية التي تقلل من شهية تناول الأطعمة او الأدوية التي تزيد من تشتيت الطاقة او الأدوية التي تتداخل مع ايض المواد الغذائية وتوزيعها. ومنها العقار الذي يقلل الشهية Phentermine (من مجموعة المثبطة للشهية Noradrenergic Agents) يؤدي الى تقليل الوزن ولكن له تأثيرات منبهة جداً ، وكذلك العوامل المعروفة بـ Serotonergic مثل Fenfluramine و Dexfenfluramine تؤدي الى فقدان الوزن ولكن تؤدي الى اضطرابات في القلب والجهاز التنفسي ، أما الخليط من العوامل Serotonergic-Noradrenergic فانها تؤدي فعلاً الى إنقاص الوزن ولكن سرعان ما تعود السمنة عند وقف العلاج .

ومن العوامل الأخرى هي التي تزيد من حرق الطاقة وتوليد الحرارة ومنها الليبتن Leptin والببتيد العصبي Neuropeptide Y فهي الأخرى تستعمل لإنقاص الوزن .

ولكن الملاحظ مع مضادات السمنة بصورة عامة انها تؤدي الى إنقاص الوزن في المراحل الأولى من استعمالها ثم يتوقف التناقص مع الاستمرار بتناولها. ولذلك فان العلاج الصيدلاني لا يكون مفيداً وانما الطريق الأسلم في معظم الحالات هو موازنة الغذاء ، وذلك بتقليل السعرات ولو ان هذه قد تكون غير قابلة للتطبيق بشكل مطلق نتيجة للتصرفات البايولوجية للجسم وكذلك طبائع الأشخاص ، ولذلك تم اللجوء الى البدائل وخاصة بدائل الدهون للوصول الى تقليل السعرات دون التأثير في نمط تغذية الإنسان .

Antioxidant Defense الدفاع ضد الأكسدة :

الآليات التي تساعد الخلايا في التخلص من تأثير مواد الأكسدة كما في وسائل المتبعة لحماية النتروجين (انظر Nitrogenase) كما أن الأحياء الهوائية تكون الأنزيمات اللازمة للتخلص من الأكاسيد السامة بتكوين أنزيمات Superoxide Dismutase, Peroxidase, Catalase.

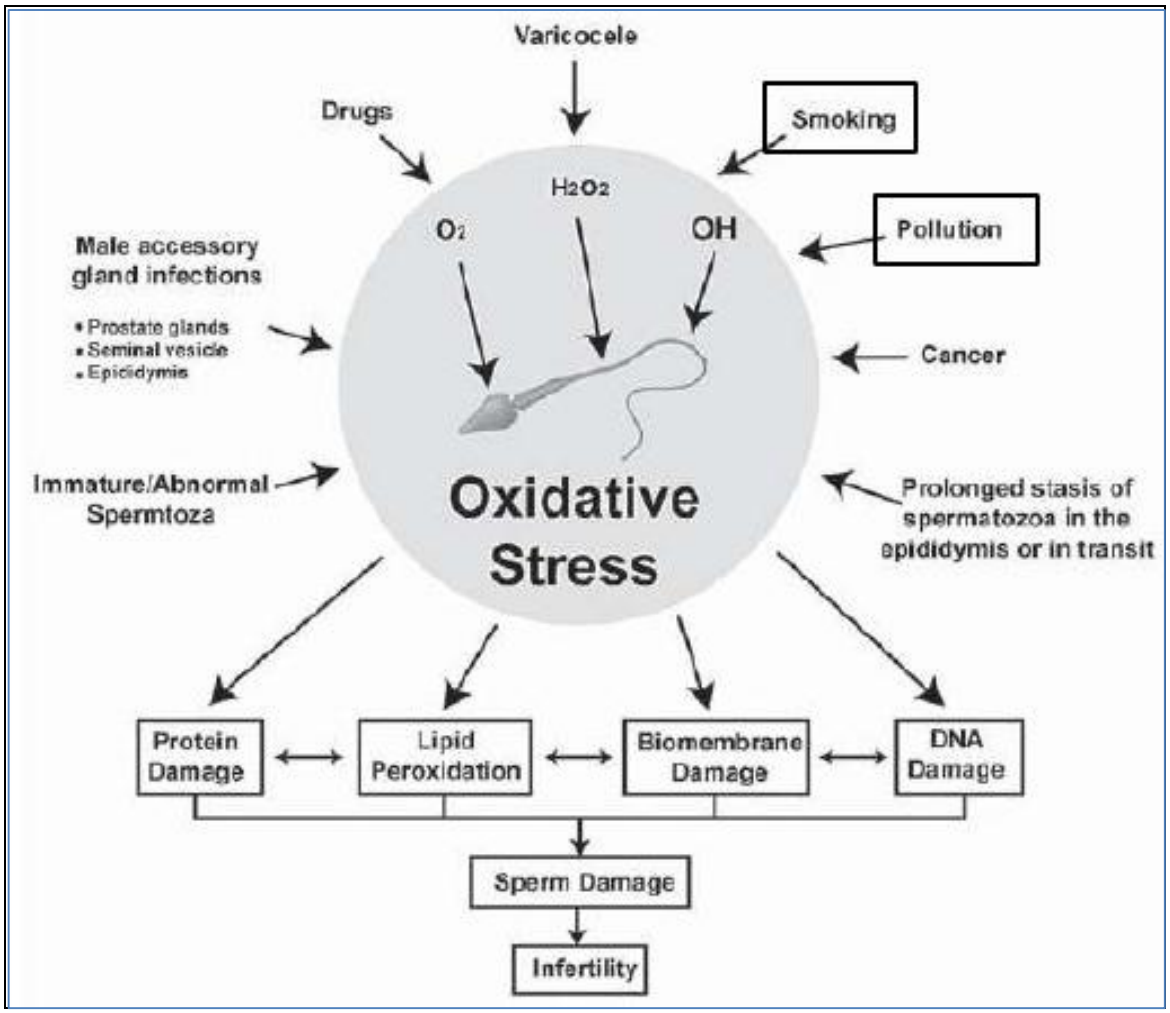
أما الخمائر والتي تعد أحياء مخمرة بشكل رئيس فقد طورت آليات كثيرة للتخلص من الأكسدة منها إنتاج Superoxide Dismutase الخاص الذي يعتمد على النحاس والزنك (Cu / Zn) ويعمل في السايتوبلازم وأخر يعتمد على المنغنيز (Mn) الذي يعمل في المايتوكوندريا، كما أنها تكون أكثر من نوع في الكاتليز

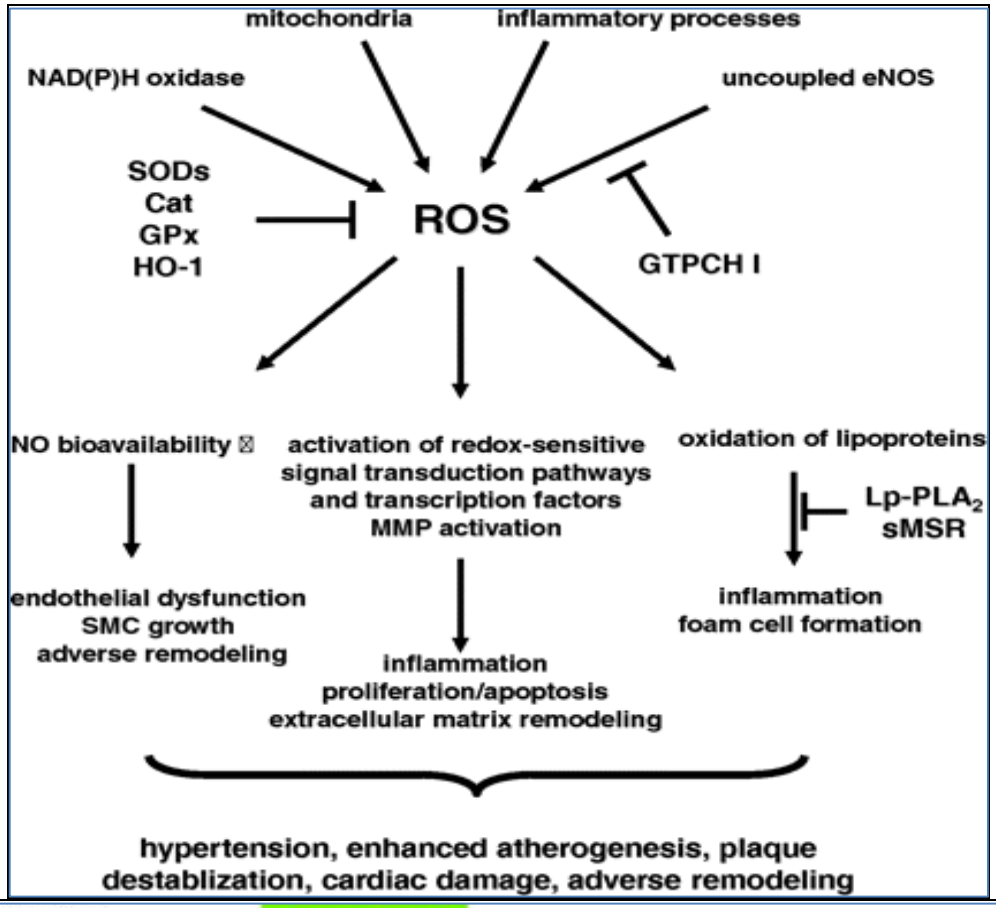
Catalase A الذي يعمل في الأجسام البيروكسيمية (انظر Peroxisomes)، وأخر Catalase T يعمل في السايتوبلازم بالإضافة إلى وجود مكونات خلوية أخرى تقوم بهذه المهمة مثل Cytochrome C Peroxidase الذي يختزل بيروكسيد الهديروجين وأنزيم Glutathione Reductase لاختزال الكلوتاثايون المؤكسد.

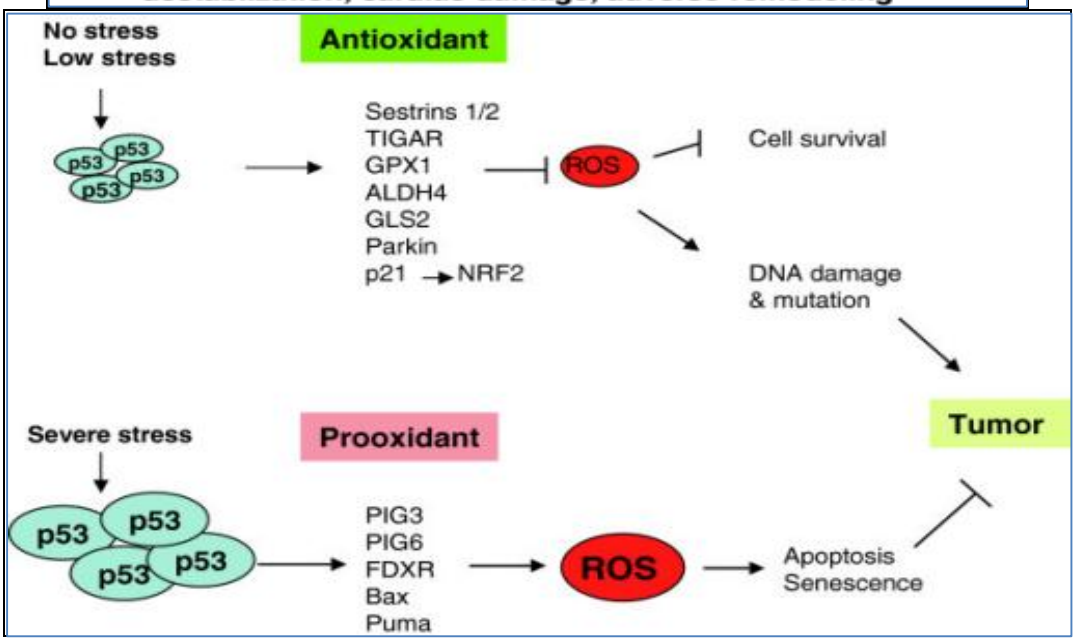
والخمائر بالإضافة إلى الأنظمة الأنزيمية التي تكونها لحماية خلاياها من فعل الأكسدة تحتوي على بعض المركبات التي تساعد في هذه المهمة مثل Metallothionein (انظر Metallothioneins) التي ترتبط بأيونات النحاس Cu^{+2} وتكتسح Superoxide وأيونات الهيدروكسيل الحرة، وكذلك تحوي على الكلوتاثايون الذي يتفاعل مع الأوكسجين ليتحول إلى الشكل المؤكسد، كما أنها تكون مركبات Thioredoxin التي تختزل الجسور ثنائية الكبرتيد في البروتينات ، وتكون كذلك الامينات المتعددة Polyamines لحماية الدهون وخاصة في الأغشية الخلوية من عمليات الأكسدة.

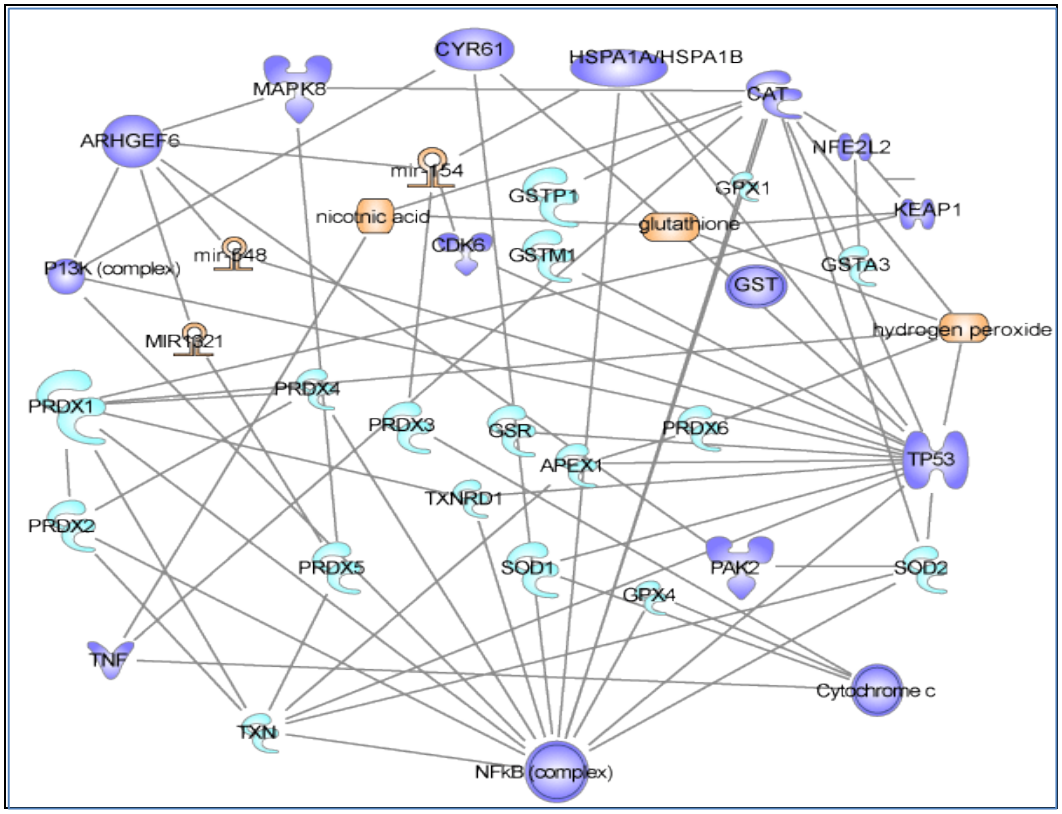
Antioxidant Genes جينات مضادات الأكسدة :

الجينات المسئولة عن تخليق الأنزيمات التي تساعد في حماية الخلايا من تأثير المواد المؤكسدة مثل أنزيمات الكاتليز و Superoxide Dismutase وCytochrome C Oxidase ومتغايراتها ، فضلا عن الجينات المسئولة عن تخليق الوصيفات وغيرها ، والطفرات التي تصاب بها الخلايا في هذه الجينات تصبح حساسة للعوامل المؤكسدة مقارنة بالخلايا الطبيعية.




mitochondria
inflammatory processes
NAD(P)H oxidase
uncoupled eNOS
SODs
Cat
GPx
HO-1
ROS
GTPCH I
NO bioavailability
activation of redox-sensitive
signal transduction pathways
and transcription factors
MMP activation
oxidation of lipoproteins
Lp-PLA2
sMSR
endothelial dysfunction
SMC growth
adverse remodeling
inflammation
proliferation/apoptosis
extracellular matrix remodeling
inflammation
foam cell formation
hypertension, enhanced atherogenesis, plaque
destablization, cardiac damage, adverse remodeling


No stress
Low stress
Antioxidant
p53
Sestrins 1/2
TIGAR
GPX1
ALDH4
GLS2
Parkin
p21 → NRF2
ROS
Cell survival
DNA damage
& mutation
Tumor
Severe stress
Prooxidant
PIG3
PIG6
FDXR
Bax
Puma
ROS
Apoptosis
Senescence



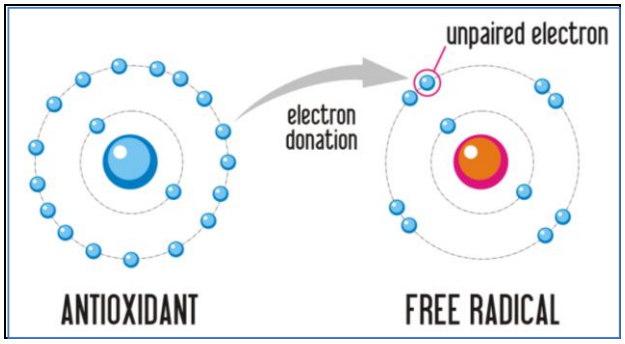
Antioxidant Microorganisms الاحياء المضادة للاكسدة :

الاحياء التي لها القابلية على تغيير حالة الاكسدة والاختزال وفي اغلب الاحيان الى الجانب الايجابي ومنها بكتريا حامض اللاكتيك المضادة للاكسدة مثل البكتريا Lactobacillus fermentum ME3 وكذلك البكتريا *Lactobacillus rhamnosus* السلالة GG التي تستطيع ان تقلل من خطر تراكم مركبات الأوكسجين الفعالة Reactive Oxygen Species (ROS) ولذلك فهي تستطيع ان تقلل من الاجهاد التأكسدي Oxidative Stress . كما ان السلالة ME3 لها فعالية عالية مضادة Antiatherogenic Activity كما اتضح عند تناولها من قبل متبرعين لحليب ماعز مخمر بالسلالة . كما اظهر السلالة فعلها المضاد للأكسدة في الفئران التي أعطيت غذاء ينقصه فيتامين E ، والسلالة ME3 لها فعالية مضادة للعديد من البكتريا السالبة لصبغة كرام مثل *Escherichia coli* , *Shigella sonnei* , Salmonella *typhimurium* وكذلك تؤثر في *Staphylococcus aureus* ، ومن جهة ثانية فهي لا تؤثر في بكتريا حامض اللاكتيك المستعملة كبوادئ في تصنيع الاجبان ، اضافة الى انها تستطيع العيش والتكاثر بدرجات حرارة واطئة لذلك تكون ملائمة جدا لإنضاج الجبن بدرجات حرارة واطئة ولذا تستعمل في أنتاج الاجبان العلاجية .

Antioxidants مضادات الاكسدة :

كيماويات تقوم بايقاف او غلق فعاليات كيماويات اخرى هي الجذور ، اذ ان الاخيرة تكون ذات فعالية عالية تؤدي الى تدمير الخلايا التي هي ضمن الانظمة الحيوية التي تمتاز بكونها انظمة مختزلة . والجذور يمكن ان تتكون في الجسم بصورة طبيعية من عمليات التنفس او دفاعات الجهاز المناعي وتؤدي الى توليد الامراض ومنها السرطانات

.ومن المواد المضادة للاكسدة فيتامين E الذي يحمي البشرة من تاثير ضوء فوق البنفسجية وكذلك الجذور الحرة الموجودة في الملوثات والادوية . ومن مضادات الاكسدة داخل الجسم Glutathione ، وتكثر مضادات الاكسدة في الاغذية والنباتية على وجه الخصوص .

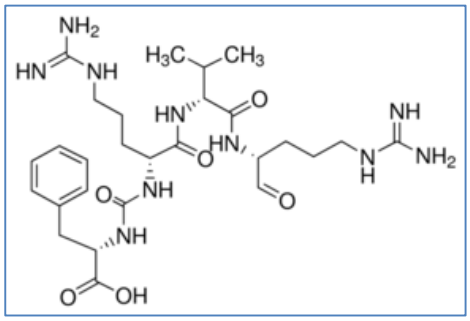


Antipain مضادات الالم :

ببتيدات بضعية العدد Oligopeptides تنتج من قبل العديد من البكتريا تثبط البروتيزات وتستعمل بهذه الصفة للأغراض الدوائية .

Antipapain مضاد البابين :

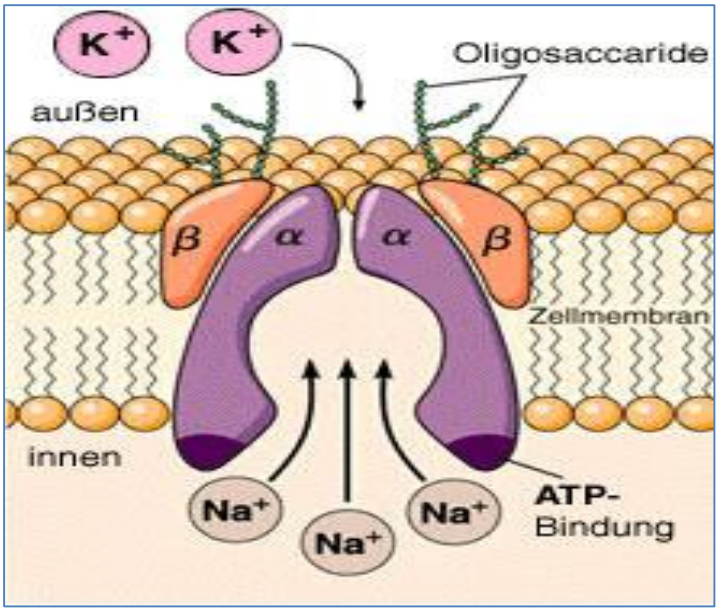
احد الببيتيدات الصغيرة تعمل على تثبيط أنزيم Papain وتركيبه موضح في الآتي :



وينتج من *Streptomyces yokosukanensis* و *S. michiganensis* ويستعمل كمخفض للحرارة .

Antiport النقل المعاكس :

أحد أقسام النقل الفعال في الأنظمة الحيوية، فعمليات النقل هذه تعتمد على توليد قوة البروتون الدافعة (انظر pmf) وفي هذه الحالة يكون نقل المادة أو الأيون إلى داخل الخلية مرافقاً لنقل مادة أو أيون آخر إلى خارج الخلية كما في توازن البوتاسيوم والصوديوم أو البروتون والصوديوم.



: Antisense DNA Strand

احد اشرطة مزدوج DNA ويطلق عليه احيانا Non-coding Strand الذي لا ينتسخ عادة ويرمز له بالاشارة (-) ، ولكن توالية يكون الاساس في البروتينات الناتجة ولكن بشكل غير مباشر اذ تتم ترجمة mRNA الذي هو صورة طبق الاصل للشريط Antisense ولذا فهو الشريط الحقيقي الذي يترجم . وعليه فان الشريط الحساس Sense Strand يعطي mRNA والشريط غير الحساس يعطي البروتين .

Antisense Genes الجينات غير الحساسة :

الجينات التي يكون توالي القواعد النتروجينية فيها مقلوب لتوالي القواعد الموجودة في الجينات الطبيعية وعند إدخالها في الجينات العادية يؤدي إلى منع التعبير عن الجينات الطبيعية.

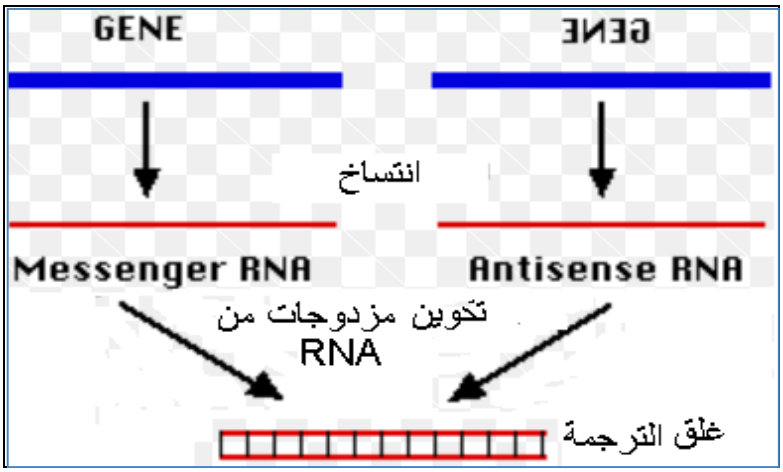
ويمكن أن تنقل هذه الجينات المقلوبة بواسطة بعض النواقل مثل Ti – Plasmid (انظر Ti – Plasmid) لأجل تعطيل بعض الجينات ذات التأثير السلبي في النباتات وتغير التعبير المظهري لها.

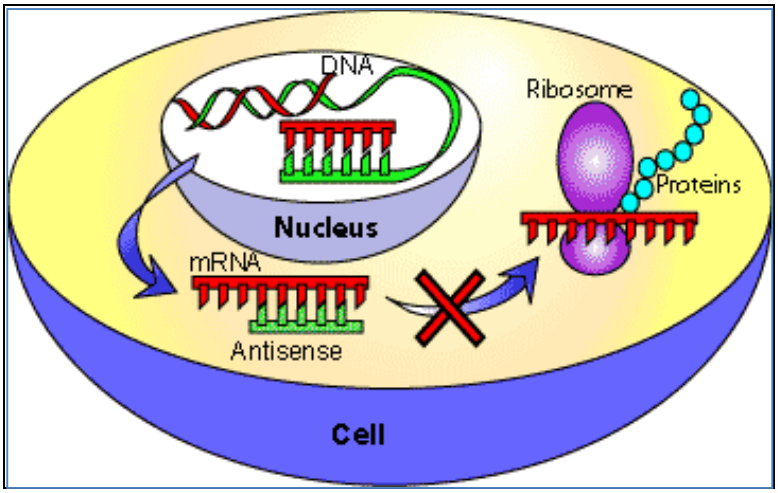
ويمكن الحصول على هذه الجينات بقلب ترتيب الجين الأصلي بالنسبة للممهد Promoter وهذه الجينات يمكن أن تنتسخ إلى mRNA ولكن لا يمكن أن تترجم، وتستعمل هذه الجينات في تحسين أو تحوير الصفات الوراثية في النباتات.

Antisense RNA :

شريط مفرد (sdRNA) وهو شريط غير مشفر الذي يكون مكملا للـ mRNA الذي انتسخ في الخلية ، وعلى خلاف جزيئات RNA غير المشفرة القصيرة تكون هذه الجزيئات طويلة تمتد من عشرات الى الالاف القواعد . يمكن ان يستعمل في العلاج بادخاله الى الخلايا ليزدوج مع mRNA وبذلك يوقف ترجمته ضمن ما يسمى Antisense Therapy ، وتوجد العديد من هذه الجزيئات بشكل طبيعي في كل من خلايا بدائية النواة أو حقيقية النواة وتعمل في التنظيم على مستوى الترجمة للبروتينات في بدائية النواة، أما في الخلايا حقيقية النواة فإنها تعمل في النواة وليس على مستوى الترجمة التي تتم عادة في السايتوبلازم وتستعمل هذه الجزيئات لغرض تنظيم التعبير

عن الجينات أو إلغاء التعبير عنها في بعض الأحيان اذ يمكن أن تحمل على نواقل مكونة من RNA مثل الفيروسات القهقرية او الارتدادية (Retroviruses). وقد تمت المصادقة على بعضها في بعض البلدان .





Antisense Therapy :

(انظر Antisense RNA) .

Antisepsis التطهير:

تطهير الأنسجة الحيوية والعملية تستعمل لمنع الإصابة أو للعلاج كما في معالجة الجروح والإصابات وتستعمل المطهرات بتراكيز مخففة مثل الكحول الاثيلي 70% أو المركبات الفنيولية والصابون ومركبات الأمونيوم الرباعية واليود وقد تعمل هذه المواد على الخلايا الخضرية للأحياء المجهرية والبعض الآخر يقضي على السبورات.

Antisilencing معاكسة الاسكات :

التخلص من إسكات التعبير عن الجينات مثل استعمال العناصر المضادة لعملية الإسكات Antisilencing وهذه العناصر توجد جيناتها في بعض الفيروسات النباتية من نوع RNA او DNA وهي وسيلة دفاعية للفيروس لغزو النبات .

Antislime Agents :

(انظر Slimicides) .

Antithrombotic Peptides ببتيدات مضادة للتجلط :

ببتيدات تقوم بمنع تكون الجلطات او الخثر الدموية باليات مختلفة ويمكن ان تطلق بالتخمرات او المعاملات الانزيمية ومنها Casoplatelins المشتقة من الكازين كابا وتمثل القطعة f106-116 أي انها مكونة من 10 حوامض امينية وتقوم بمنع التخثر بواسطة منع او إيقاف وظيفة الصفائح الدموية وتجمعها ، كما انها يمكن ان تمنع ارتباط مولد الفيبرين Fibrinogen .

اما البيبتيد Casopiastrin وهو منتج ايضا من كازين كابا ويكون بيبتيد صغير (f106-110) وينتج بتأثير التربسين ويمنع ارتباط مولد الفيبرين . وقطعة الكازين كابا (f103-111) تقوم بمنع تجمع الصفائح الدموية .

وتوجد بيبتيدات اخرى مثل تلك المشتقة من κ–caseinoglycopeptides (f112-116) والتي تطلق بتاثير الانزيم التربسين فهي ايضا تساعد في تثبيط او منع عملية تكوين الخثر ، كما ان هناك بيبتيد مشتق من اللاكتوفيرين (f39-42) الذي ينتج من تاثير انزيم الببسين يمكن ان يقوم بوظيفة مشابهة .

Antitoxins مضادات السموم :

الأجسام المضادة الخاصة بالذيفان (السم) والأمصال المضادة المحتوية على مثل هذه الأجسام . تتكون استجابة للسموم وتكون بدرجة رئيسة من صنف الكلوبيولين المناعي IgG . قد تتكون ضد السموم التي تنتج من بعض الأحياء المجهرية مثل *Clostridium tetani* التي تنتج سموم خارجية Exotoxins . وقد تتكون مضادات للسموم الداخلية Endotoxins مثل تلك الموجودة في الأحياء المجهرية السالبة لصبغة كرام . ويستعمل المصطلح لوصف المصل الحاوي على مضادات السم.

Antitumor Agents العوامل المضادة للأورام :

مواد حيوية واخرى كيماوية يمكن أن تستعمل في معالجة بعض الأورام السرطانية الخاصة وأفضل الأمثلة عليها أنزيم L-Asparaginase (L-Asparagine Amidohydrolase) الذي يستعمل في علاج بعض سرطانات الجهاز اللمفاوي (Leukemia , Lymphoma) وآلية عمل الأنزيم تعتمد على حقيقة أن الخلايا السرطانية المذكورة تحتاج إلى الحامض الأميني الاسباراجين (Asparagine) وعند وجود الأنزيم فإنه يتفكك إلى حامض الاسبارتيك Aspartic acid وأيون الأمونيوم، فيصبح الاسباراجين غير متوفر للخلايا السرطانية فتموت، ويتم التطبيق العلاجي بهذا الأنزيم بتقييد جزيئات الأنزيم في أغشية دهنية (Liposomes) ولكن وجد أن الأفضل أن تؤخذ كريات الدم الحمر للمريض وتفرغ من محتوياتها ثم تعبأ بالأنزيم ويعاد حقنها في الإنسان لضمان فعاليتها وعدم رفض الجسم لها. ومن المواد الكيماوية Methotrexate ، Lonidamine .

Antitumor Antibiotics مضادات الأورام الحيوية :

مضادات تؤدي إلى إيقاف نمو الخلايا السرطانية وذلك بتداخلها بشكل رئيس مع موادها الوراثية، وهي في أغلب الأحيان سامة ولكن يمكن استعمالها عند الضرورة وتحت ظروف مسيطر عليها. ومنها مجموعة Anthracyclines و Anthracenedione و Chromomycin .

Antivitamins مضادات الفيتامينات :

مركبات تعمل على تثبيط استخدام الفيتامينات في الجسم مما يسبب نقص هذه الفيتامينات . فمادة الأفيدين Avidin مثلا" وهو احد بروتينات بياض البيض الخام يرتبط مع فيتامين البايوتين ويمنع امتصاصه ، كما يحتوي فول الصويا على إنزيم اللايبوكسيديز والذي يعرقل هضم الكاروتين . وتحتوي قشور البرتقال على مادة السترال ذات الفعل المضاد لفيتامين A . كما يوجد إنزيم Thiaminase في المحار والسمك الخام وهو يعمل على تحلل الثيامين . وبصورة عامة فإن هذه المضادات تتحطم بالطبخ كما أن الكميات المستهلكة منها قليلة قد لا تؤدي إلى نقص الفيتامينات .

Antizymosis ابادة الخمائر :

فعاليات المواد المضادة للخمائر التي قد تكون خارجية مثل قلة المواد الغذائية، أو تطرف الأرقام الهيدروجينية أو تعرض الخمائر للمواد الكيماوية مثل المواد الحافظة أو المضادات الحيوية (انظر Anti – zymotic Agents) وقد تكون الظاهرة ناتجة من وجود الخمائر مع غيرها من الأحياء مثل البكتريا التي تفوقها في الفعالية مؤدية إلى تثبيط الخمائر وابادتها.

Ap Repair System :

نظام اصلاح DNA المتضرر الذي ازيلت منه قاعدة بيورينية بواسطة الانزيمات ، والانزيمات العاملة في هذا النظام تسمى Ap Endonucleases ، والصنف الاول منها يثلم DNA عند النهاية '3 للموقع الذي فيه ضرر ، والصنف الثاني يفلق الطرف '5 . وتزال قطعة صغيرة من DNA ثم يقوم انزيم الكوثرة DNA Polymerase I بمليء الفجوة والانزيم اللاحم Ligase بلحم القطعة الجديدة مع باقي الشريط . وهناك انزيمات متخصصة فمثلا Uracil-DNA Glycosylase يقوم بإزالة قاعدة اليوراسيل من DNA وذلك بفلق الاصرة بين السكر والنتروجين لازالة القاعدة .

Apiaceae Spices Allergy حساسية لعائلة التوابل :

حساسية في اغلب الأحيان من النوع الأول تظهر تجاه النباتات العائدة لهذه العائلة النباتية والتي تضم أكثر المواد المستعملة في تحضير التوابل مثل الكزبرة والكمون والانيسون وغيرها . وتكون الحساسية لها خطيرة نظراً لعدم ظهورها بشكل واضح في الأغذية والطبخات المختلفة ، اي تكون من المحسسات المستترة (انظر محسس مستتر Masked Allergen) وتشير الدراسات المناعية المتخصصة واستعمال المحسسات المهندسة وراثياً مثل rBet v I وrBet v II (الخاصة بنبات القطيفة) الى وجود محسسات عامة مشتركة للنباتات التابعة لهذه العائلة ، ومن أهمها محسس بوزن جزئي 60 كيلو دالتون . وقد تظهر أنماط أخرى من تفاعلات الحساسية مثل الصنف الثاني والثالث والرابع نظراً لاحتواء النباتات على مواد بروتينية أخرى عالية الفعالية كما انها يمكن ان تتداخل مع ظاهرة عدم تحمل الغذاء (انظر عدم تحمل الغذاء Food Intolerance) .

Apoptosis استماتة :

عملية موت مبرمج تحصل في الخلايا حقيقية النواة ، أما في الأحياء بدائية النواة فيطلق على حالة موتها Programmed Cell Death فقط ، أما في الأحياء حقيقية النواة فيستعمل المصطلحان والأفضل استعمال

Apoptosis وقد مر المصطلح بالعديد من التحوير اللغوي وقد استخدم منذ القدم ويعني باللاتينية سقوط تويجات الزهور او سقوط الأوراق .

والعملية تحدث بشكل طبيعي او في حالات مرضية . ففي الإنسان البالغ هناك 50-70 بليون خلية تعاني الاستماتة وتموت يومياً اما في الأطفال فيكون معدل الخلايا الميتة بين 20-30 بليون للأعمار بين 8-14 سنة ، وتقابلها عمليات تكاثر الخلايا ويكون الفرق هو اختلاف الوزن والنمو .

وقد بدأت دراسة الاستماتة بشكل فعال في تسعينات القرن الماضي لما لهذه العملية من تأثير في الإنسان وغيره من الكائنات ، فزيادة عمليات الموت عن عملية التكاثر يؤدي الى أمراض الضمور، في حين اختلال التوازن بين أعداد الخلايا المتكاثرة والمنقسمة وزيادتها عن عدد الخلايا التي تعاني الاستماتة (الموت) فيؤدي الى نشوء الأورام .

وتحدث الاستماتة بسلسلة من الأحداث والتفاعلات الخلوية تؤدي الى ظهور الخلايا بمظاهر مميزة تميزها عن الموت ألنخري الحاصل من تأثير المواد المؤذية للخلايا ، كما ان الاستماتة تمتاز عن الموت النخري Necrosis هو ان بقايا الخلايا في الحالة الأولى تزال بعملية الابتلاع Phagocytosis من قبل بعض أعضاء الجهاز المناعي مثل Macrophages ليمكن الاستفادة من موادها ، أما في الحالة الثانية فان الخلايا الميتة تبقى وربما تؤدي الى أذى في الجسم .

وهناك العديد من الأسباب التي تؤدي الى استماتة الخلايا ، منها الإصابة بالفيروسات فتقوم الخلايا بتفعيل مسارات الاستماتة للحد من انتشار الفيروسات وعند الإصابة بفيروس HIV المسبب لأعراض الايدز فان الخلايا المعنية وهي الخلايا التائية CD_4^+ تستنزف بعملية الاستماتة نظراً لتأثير الفيروس في المستلمات في أغشيتها واضطرابها، فضلا عن ان الخلايا المصابة تتلقى أشارات من الخلايا التائية السامة Tc. وتحدث الاستماتة ايضاً عند التعرض للمواد السامة او الجوع او التعرض للمواد المدمرة للـ DNA مثل الأشعة المؤينة او المواد الكيماوية ، وتسلك الخلايا طريق الاستماتة عندما تكون الأضرار أكبر من قابليتها على الإصلاح .

أما في الحالات الطبيعية فتكون هناك موازنة بين موت الخلايا والخلايا المنقسمة الجديدة وهذا يكون جزءا من التوازن الحيوي في أجسام الكائنات الحية ، ويحصل بعض الأحيان ان يزداد عدد الخلايا المنقسمة وهذا ما يحصل قبيل عملية التمايز للأنسجة ولكن بعد مدة تشذب الوضعية الى الشكل الصحيح المتوازن لذلك تعد الاستماتة الأساس في تطور أنسجة وأعضاء الحيوانات والنباتات وعليه فان هناك استماتة انتقائية تتوازن مع تكاثر انتقائي يحدث اثناء التطور ونتيجة لاستلام إشارات انتقائية ايضاً مثل الهرمونات الستيرويدية وغيرها. كما ان الجسم الطبيعي يستعمل الاستماتة في تدمير الخلايا اللمفاوية التائية والبائية غير الناضجة او المدمرة اذ تقوم الخلايا التائية السامة Tc بحث الاستماتة وذلك بإنتاج البروتين Perforin ليعمل ثقوب في أغشية الخلايا المستهدفة وتنشيط الإنزيمات مثل بروتيزات السيرين التي تحفز إنزيمات Caspases بفلق ثمالات الاسبارتات منها .

وعلى العموم فان قرار الاستماتة للخلايا يأتي من الخلية نفسها ولكن بتجاوب مع الأنسجة المحيطة التي يجب ان تكون مستعدة لإزالة بقايا الخلايا الميتة مثل مكونات الجهاز المناعي فمثلاً عندما تعاني الخلايا المصابة بالفيروسات وتموت فاذا لم يكن هناك ما يحتوي الموقف فان الإصابة ستنتشر أكثر.

أما المحفزات على الاستماتة فهي أما ان تكون داخلية ويمكن ان تكون الجزيئات محفزة على النمو والتمايز، او تكون أشارات ناتجة عن معاناة الخلايا من الاجهادات والتي تؤدي الى إنتاج العديد من جزيئات الإشارة المحفزة على الاستماتة . او قد تكون المحفزات خارجية مثل السموم والهرمونات وعوامل النمو واوكسيد النتريك والسايتوكاينات وهذه المحفزات اما تدخل الخلايا وتعبر الغشاء الخلوي او يتم نقل تأثيرها بمسارات نقل الإشارات . وتقسم الإشارات الى إشارات ايجابية عندما ترتبط او تؤدي الإشارة الى حث الاستماتة ، وتعد سلبية عندما تؤدي الى إيقاف عملية الاستماتة (وهذا الوضع نسبي). وعند ورود إشارات الاستماتة فانها تؤثر في البروتينات المنظمة لغرض بدء مسار الموت وتعد هذه المرحلة مهمة في تقرير الاستمرار بالعملية او ايقافها وتشارك فيها عدة بروتينات.

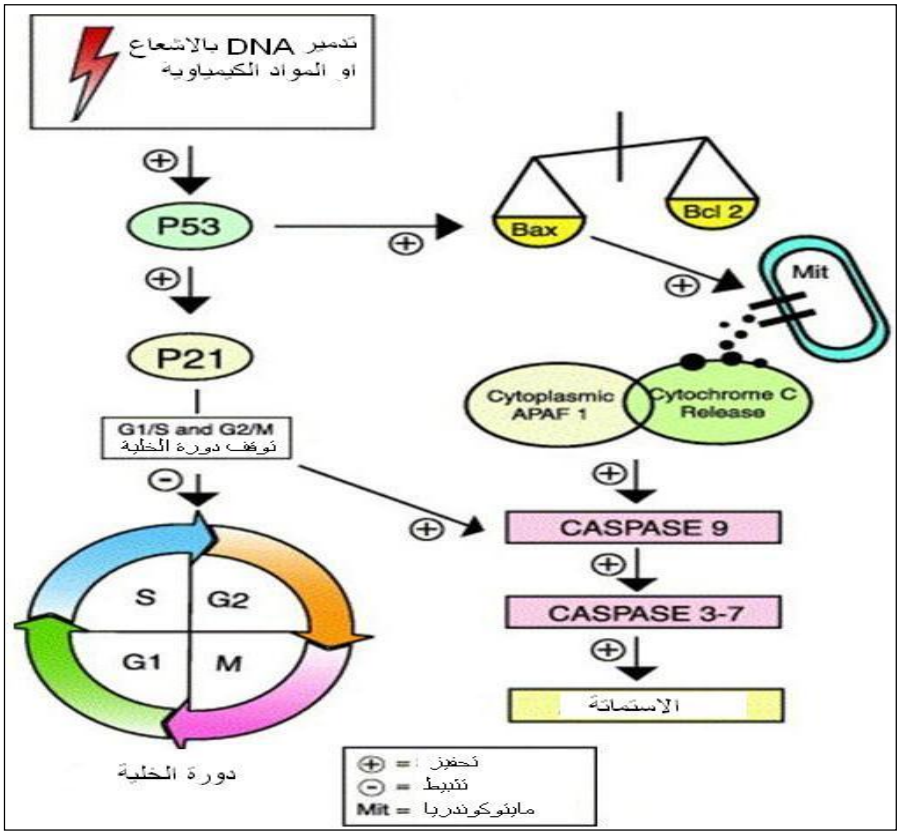
والاستماتة تستهدف بشكل رئيس المايتوكوندريا وفعالياتها وقد يكون نقل الإشارة مباشرة الى الغشاء الخارجي للمايتوكوندريا بواسطة مستلمات خاصة من قبل الإشارات الواردة او بواسطة بروتينات مكيفة Adaptor Proteins . وتحصل تفاعلات متوالية تشترك فيها العديد من البروتينات وإنزيمات Caspases وسايتوكروم C وبعض السايتوكينات (المحركات الخلوية) ومن أهمها عوامل النخر الورمي Tumor Necrotic Factors (TNFs). وبعد حصول العديد من التفاعلات تموت الخلايا نتيجة لتأثرها بالإنزيمات المحللة للبروتينات Caspases المختلفة وغيرها من الإنزيمات . وتمتاز الخلايا التي تعاني من الاستماتة بـ :

- انكماش الخلايا وميلها ان تكون مكورة نتيجة لتكسر مقومات الهيكل الخلوي بتأثير Caspases ويظهر السايتوبلازم مكثف وعضياته متكدسة .
- يعاني الكروماتين من التكثيف ويظهر على شكل جيوب قرب الغشاء النووي ضمن ظاهرة Pyknosis والتي تعد من العلامات الفارقة للخلايا التي تعاني الاستماتة .
- يتفكك الغشاء النووي بالتفكك وDNA داخله ويتجزأ وفق ظاهرة Karyorrhexis ، اذ تقوم الإنزيمات القاطعة للـ DNA الداخلية Endonucleases بقطع DNA الى قطع منتظمة الحجم تظهر على شكل سلم عند ترحيلها على هلام الاكاروز وهذا يميزها عن الموت النخري، ثم بعد ذلك تتكسر النواة الى جسيمات كروماتينية تسمى Nucleosomal Units .
- تظهر على الغشاء الخلوي تراكيب غير منتظمة تعرف بالفقاقيع.
- تتكسر الخلية بعدها مكونة حويصلات تعرف بأجسام الاستماتة Apoptosomes التي يمكن التهامها بعد ذلك من قبل الخلايا الملتهمة المحيطة .وتتم عملية الإزالة بواسطة الخلايا الابتلاعية الكبيرة بعملية تسمى Efferocytosis ، ويكون ذلك نتيجة لإنتاج الخلايا الميتة لجزيئات تحفز الابتلاع مثل Phosphatidylserine على سطوحها الخارجية اذ ان هذه الجزيئات كانت موجودة على السطوح الداخلية المواجهة للسايتوبلازم ولكنها تظهر الى الخارج ربما بانقلاب ترتيب الحويصلات او كما يعتقد بتأثير إنزيم Scramblase ، وعلى العموم فان هذه الجزيئات تجعل الشظايا الناتجة عن موت الخلية عرضة للالتهام التي تحصل بنمط منظم دون إثارة الاستجابة الالتهابية .

ومما يجدر ذكره دور البروتين P_{53} في عملية الاستماتة ، فالبروتين من المكونات الخلوية المثبطة للأورام ، ويزداد تركيزه عندما يتضرر DNA وزيادته تكون بعدة آليات منها وجود الانترفيرون-الفا (α-INF) والانترفيرون-بتا (β-INF) التي تحفز انتساخ الجين P_{53} وبالتالي زيادة البروتين مؤدياً الى استماتة الخلايا السرطانية ، والبروتين P_{53} يوقف دورة الخلية عند المرحلة G_1 (من الطور البيني) (انظر دورة الخلية Cell Cycle) لإعطاء الوقت الكافي لإصلاح DNA المتضرر ولكنه يحث الاستماتة اذا كانت عمليات الإصلاح اكبر من قابلية الخلايا ، ولذلك فان اي خلل في تنظيم جين P_{53} والانترفيرونات يؤدي الى اضطراب الاستماتة وبالتالي تكوين الأورام .

ومما تبين أعلاه فان عملية الاستماتة عملية معقدة جداً ويشترك فيها عدد كبير من الإنزيمات والبروتينات والمكونات الخلوية الأخرى وبآليات مختلفة لم يكشف النقاب عن بعضها لحد الآن، كل هذا يجعلها عرضة للعديد من الاضطرابات وان عبور الخلايا المعلولة لعملية الاستماتة يعني ان الخلايا الناتجة ستكون مريضة او سرطانية .

والشكل التالي يوضح بعض جوانب العملية:

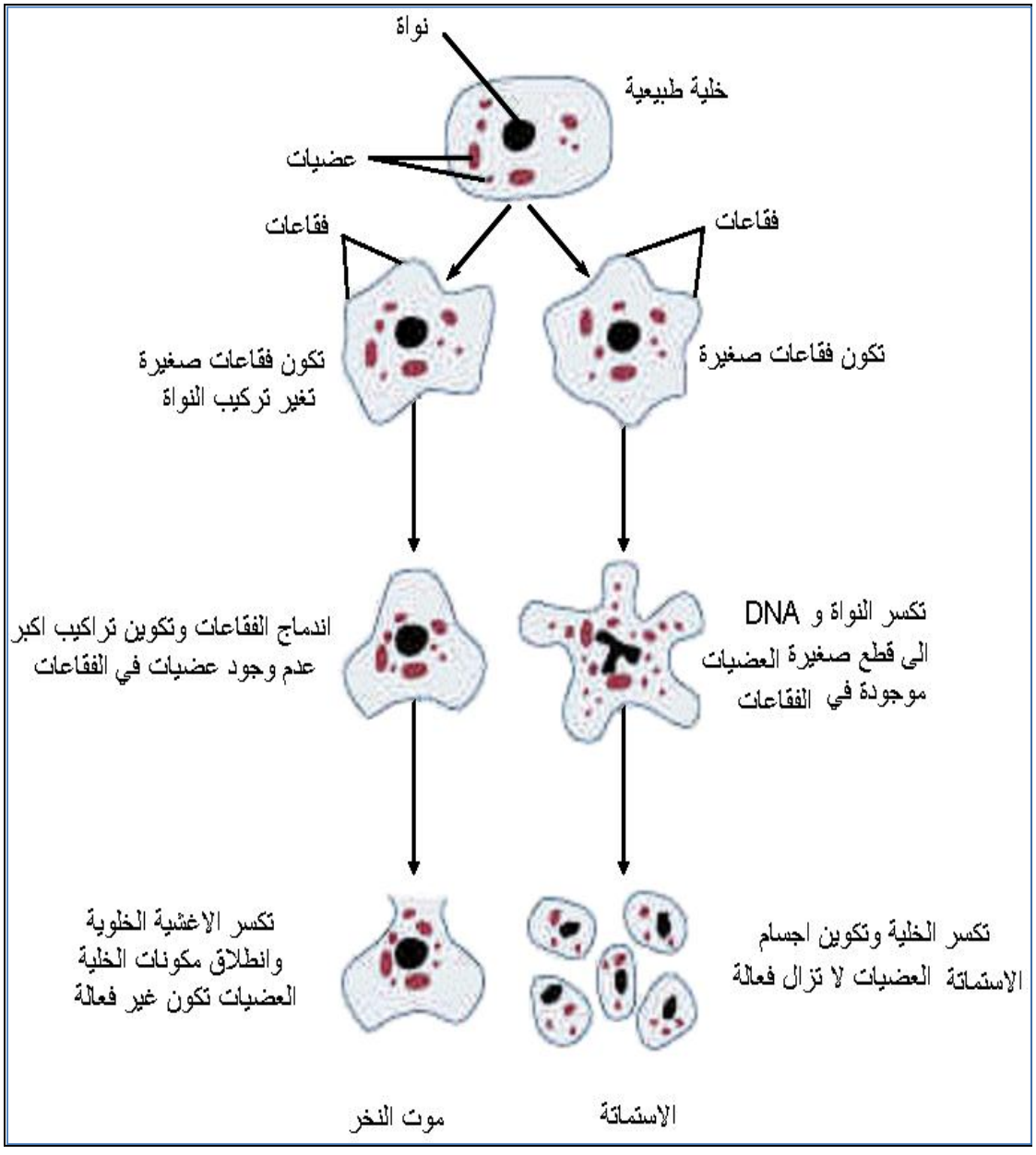


أما الاستماتة في الخلايا النباتية فهي تشابه في الخطوط العريضة لما ذكر أعلاه على المستوى الجزيئي ولكن الاختلاف ان الخلايا النباتية تحوي على الجدار الخلوي وكذلك يخلو النبات من الجهاز المناعي المسئول عن إزالة بقايا وشظايا الخلايا المستميتة ، لذلك فان الخلايا النباتية تسلك طريقاً آخر لمعالجة الحالة وهي تجميع مواد وإنزيمات محللة في الفجوات داخلها والتي تنطلق بعد موت الخلايا وتفككها.

وظاهرة الموت المبرمج تحدث بشكل كبير في خلايا اللبائن وتعد من العوامل المعرقلة للعمليات الإنتاجية التي تعتمد على خطوط خلايا اللبائن، وتكون أحداث الموت المبرمج مميزة عن تلك التي تحصل بدون برمجة (انظر

Necrosis) وتحصل أحداث الظاهرة بتأثير في الجينات المتخصصة تسمى جينات الموت (انظر Death Genes) وتكون الصفات المظهرية للخلايا عند وبعد موتها مميزة، ويمكن أن تحث ظاهرة الموت بوسائل عدة مثل قلة المواد الغذائية وقلة عوامل النمو (انظر Growth Factors)، وأهم الأحداث في الظاهرة هو تجزء DNA وتغير طبيعته اذ تقل قابليته على الاصطباغ بالصبغات المستعملة في المختبرات، وتهدف عمليات التطوير في هذا المجال هو منع ظاهرة الموت المبرمج بالاستفادة من تقنيات الهندسة الوراثية لمنع الجينات المسؤولة عن الظاهرة من التعبير عن نفسها.

والظاهرة تفيد الأحياء التي تحدث بها اذ تشكل منفذاً لنمو الكائن والإدامة وتجديد الأنسجة كما أنها في الأجنة تعد الأساس في تحديد حجم الجين وشكله كما في تشكيل أصابع اليد، كما أن لها علاقة بتوليد السرطانات حيث تكبح هذه الظاهرة في الخلايا السرطانية وكذلك الخلايا المصابة بالفيروسات.



Apoptosomes جسيمات الاستماتة :

تراكيب بروتينية كبيرة معقدة (تركيب رباعي Quaternary) يتكون اثناء عملية استماتة الخلية (انظر Apoptosis) ، مهمته اطلاق Cytochrome C من المايتوكوندريا استجابة لمؤثرات موت الخلية الداخلية والخارجية اذ يقوم بتحفيز مجموعة البروتيزات Caspases .

Apoptotic Bodies أجسام الاستماتة :

الاجسام او التراكيب المميزة للموت المبرمج لخلايا اللبائن التي تفرقه عن أنواع الموت الأخرى (انظر Apoptosomes ، Apoptosis) ونتيجة لموت الخلايا بظاهرة الموت المبرمج تتجزأ الخلايا إلى أجسام مميزة للظاهرة .

Apoptotic Index مؤشر الاستماتة :

النسبة المئوية بين الخلايا التي هي في حالة استماتة وأجسام الاستماتة.

Appertization التعليب :

تعليب الأغذية Food Canning وهي طريقة لحفظ المواد الغذائية فبعد إعداد الأغذية وتحضيرها توضع في علب معدنية وتغلق وتعامل حرارياً اعتماداً على الأرقام الهيدروجينية للغذاء ولمدة معينة تعتمد على حجم العلب وحامضية الأغذية ، وهذه المعاملات تجرى للتخلص من الأحياء المجهرية خاصة السبورات البكترية المقاومة للحرارة مثل *Clostridium botulinum* المسببة لتسمم Botulism وسبورات البكتريا *Bacillus stearothermophilus.*

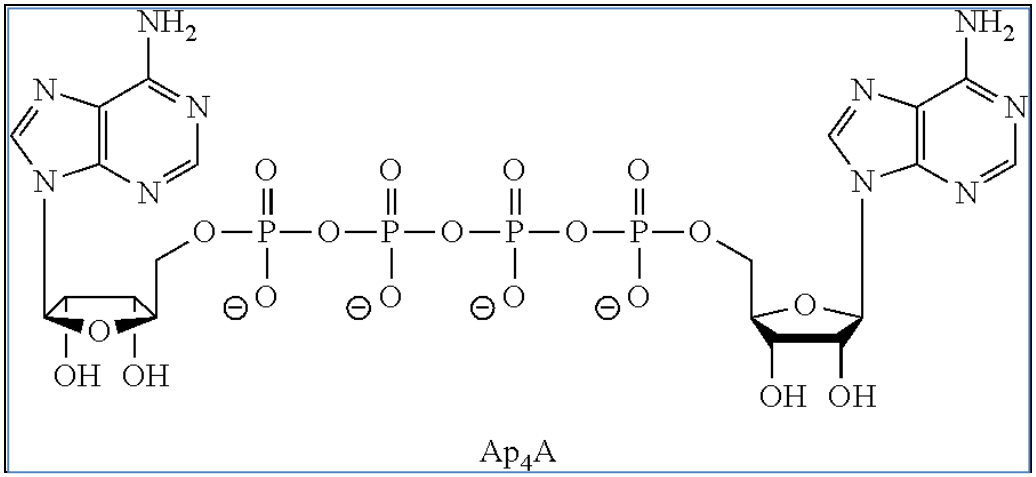
Apple Allergy حساسية للتفاح :

الحساسية التي تظهر تجاه التفاح *Malus communis* الذي يعود الى العائلة الوردية Rosaceae . يشترك IgE في تفاعلات الحساسية للتفاح . من أهم أعراض الحساسية هي أعراض خاصة بالجهاز التنفسي بالإضافة الى ظهور الشرى والوذمة الوعائية . أهم المحسسات فيها البروتينات الناقلة للدهون (انظر بروتين ناقل للدهون Lipid Transfer Protein) الذي يعد من المحسسات الخطرة نظراً لكونه مقاوم للهضم بالببسين ، وتشابه هذه البروتينات البروفلين (انظر بروفلين Profilin) لذلك تتداخل مع الحساسية للحبوب (عائلة Gramineae) ، كما انها تتداخل مع نباتات تعود لعوائل أخرى ، ومن المحسسات الأخرى الموجودة في التفاح هو Mal d I الذي يتداخل IgE الخاص به مع بروتين Bet v I الخاص بطلع نبات البتولا لذلك تتداخل حساسية التفاح مع الطلاع (انظر طلاع Pollinosis) وقد أمكن تحضير محسس بطرائق الهندسة الوراثية rMal d I بالاستفادة من تقنيات PCR ووجد ان هناك مشابهات Isoforms لهذا المحسس ، وأشارت الدراسات الى ان الموقع 111 في توالي المحسس يحوي على السيرين المسئول عن الارتباط للـ IgE ولوحظ اختفاء الحساسية فيما اذا غير السيرين الى البرولين لذا يستفاد منها في العلاج المناعي (انظر علاج مناعي Immunotherapy) .

اما اشتراك التفاح بشدة مع حساسية حبوب الطلع فيعود الى ان مكونات الجهاز المناعي HLA – DR7 التي تتعامل مع محسسات التفاح وحبوب الطلع ولذلك فالحساسية لها علاقة بالاستعداد الوراثي أكثر مما هي استجابة للمحسسات .

AppppN وApppN

تجمع نيوكلوتيدات غير طبيعية مثل ApppN وAppppN ، (A=5′5‴-P,P4-diadenosine Tetraphosphate و N يمكن ان تكون احدى القواعد النتروجينية U,A,C,G) في الخلايا المجهدة مثل ان تكون تحت الاجهاد التاكسدي او تعرضها H_2O_2 اوالتعرض للاشعة فوق البنفسجية او الاجهاد الحراري ، نتيجة لعدم نشاط الانزيم Dinucleotide Tetraphosphate Hydrolase الذي يشفر له بالجين *apaH* الذي يقوم بالارتباط بعدد من الوصيفات مثل DanK و GroEL و E89 و C40 و C45 وعند حصول طفرة في الجين المشفر يؤدي الى تجمع النيوكلوتيد واضطراب وظائف الخلية . وهذه ليست منذرات لبدء الاجهاد لأنها تحث بعد تخليق بروتينات الصدمة الحرارية . كما ان الجين المسئول عن انزيم تفكيكها محمول على البلازميد *apaH* + فعند وجوده لا تخلق هذه النيوكلوتيدات ، ولكن يعتقد ان وجودها يحور الاستجابة الحرارية والتاكسدية ربما بتأثيرها في البروتين DnaK وتستطيع هذه النيوكلوتيدات الارتباط بعدد من البروتينات والمركب ApppN فيه ثلاث مجاميع من الفوسفات يتجمع في البكتريا . وتركيب AppppN موضح في الاتي :



Apricot Allergy حساسية للمشمش :

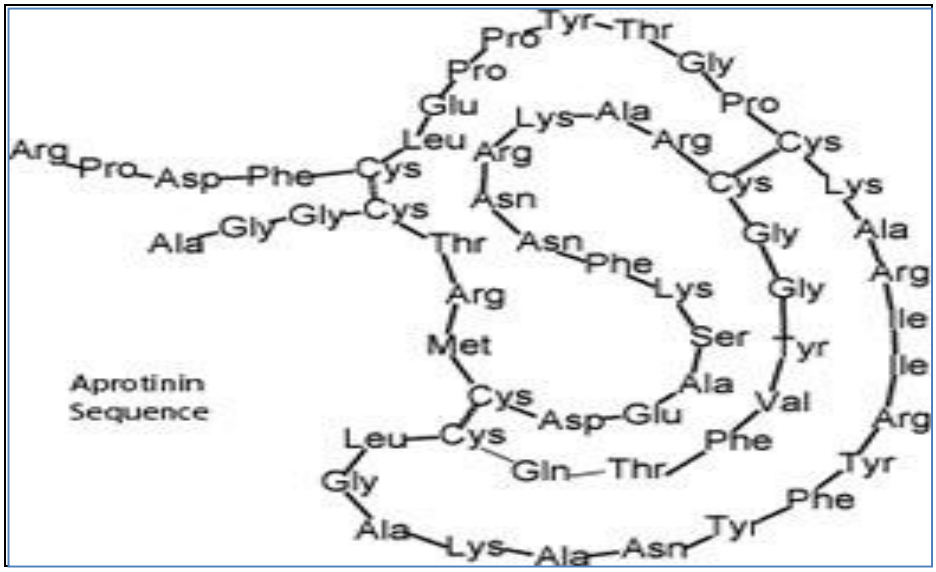
حساسية تظهر عند استهلاك ثمار المشمش الذي يوجد أكثر من جنس ونوع له مثل *Prunus armeniaca* ، *Armeniaca vulgaris* . أهم المحسسات فيه هي البروتينات الناقلة للدهون (انظر بروتين ناقل للدهون Lipid Transfer Protein) الذي يشابه بروتينات الكرز بنسبة 85% ، كما انه يحوي على بروتين ناقل للدهون بوزن جزئي 10 كيلو دالتون خاص بالعائلة الثانوية Prunoideae العائدة للعائلة الوردية والشائع في غيرها من الخضر والثمار لذلك يتداخل مع الحساسية لأنواع أخرى من الأغذية ، كما انه يشابه البروفلين (انظر بروفلين Profilin) الخاص بالعائلة النجيلية (Gramineae) لذلك تتداخل مع الحساسية للحبوب .

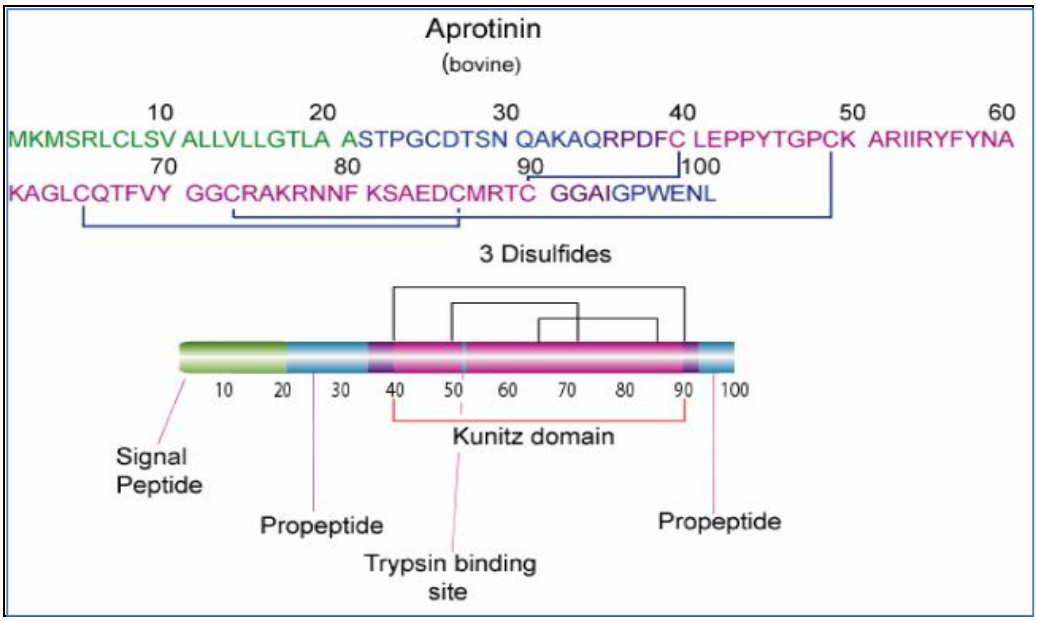
Prunus armeniaca

Armeniaca vulgaris

Aprotinin :

ببتيد متعدد يتكون من 58 حامض اميني وله الصيغة $C_{284}H_{432}N_{84}O_{79}S_7$ ووزن جزيئي 6511.4390 غم/مول يكون بمثابة دواء . تواليا ته تحوي على 10 من اللايسين و 4 من الارجينين الموجبة الشحنة ، وفيه فقط4 ثمالات سالبة هي الاسبارتات والكلوتامات ، مما يؤدي الى جعل البروتين قاعدي والبروتين ثابت لاحتوائه على ثلاث من S=S الجسور الببتيدية الثنائية التي تربط ثمالات السستئين Cys5-Cys55 و Cys14-Cys38 و Cys30-Cys51 .

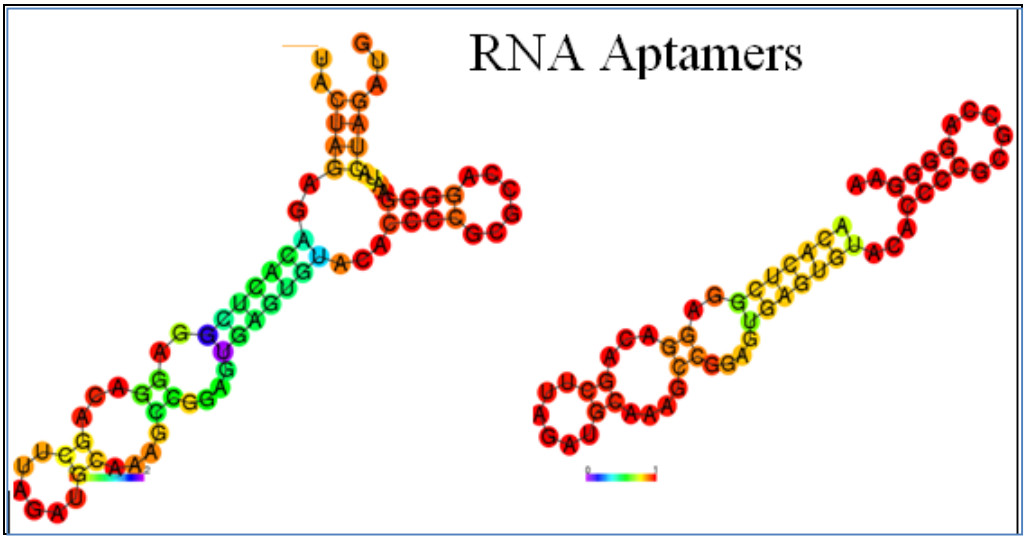




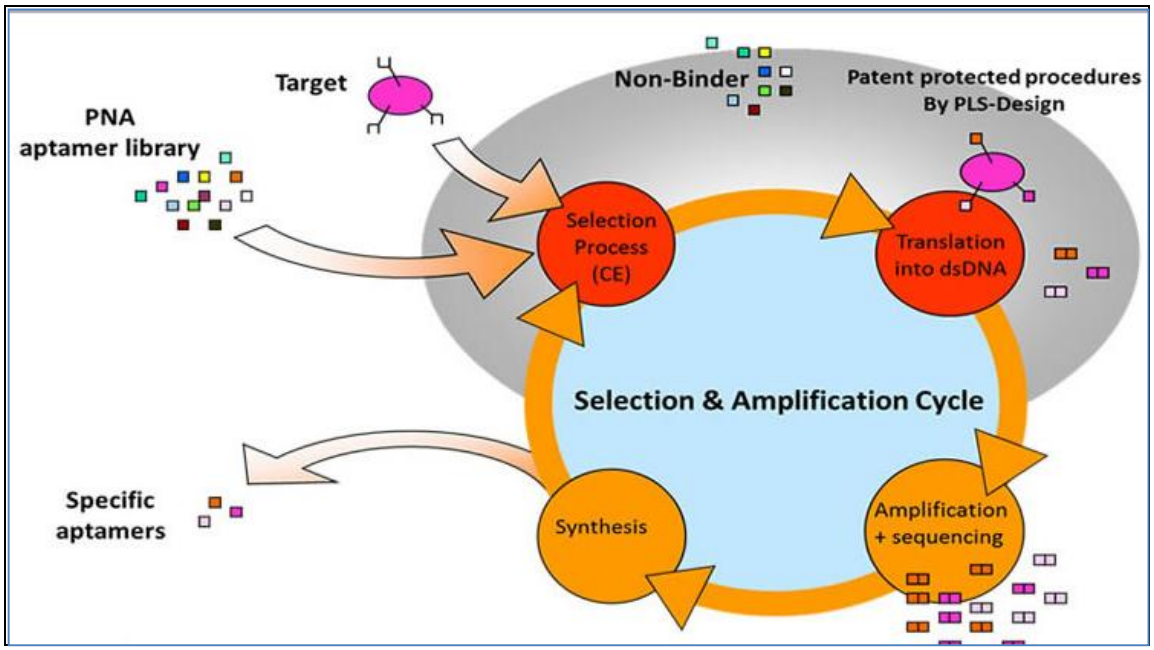
يستخرج من بنكرياس البقر يثبط التربسين والانزيمات القريبة منه المحللة للبروتينات ، يعمل كعامل Antifibrinolyticللتقليل من نزف الدم . والمعقدات المكونة منه مع الانزيمات المحللة للبروتينات تتحلل عند رقم هيدروجيني اعلى من 10 وكذلك اقل من 3.2 . الدواء يثبط العديد من البروتيزات السيرينية وخاصة التربسين و Chymotrypsin و Plasmin بتراكيز 125,000 وحدة /مللتر والاسم التجاري Trasylol ، يستعمل كحقن لتقليل النزف عقب العمليات . سحب من الاسواق لانه يسبب تفاعلات حساسية مميتة وصعوبة في التنفس وضيق في الصدر وشحوب في البشرة وغيرها من الاعراض ، يلي ذلك فقدان الوعي واختفاء ضربات القلب او التنفس وهذا يتضخم في الاشخاص اللذين استعملوا المادة سابقا اكثر من مرة اثناء 12 شهر السابقة ، ولذلك سحب من الاسواق عام 2007 واعيد عام 2012 ولكن تحت شروط مشددة منها انه لا يستعمل في حالة الحمل الا بوصفة

Aptamers :

تواليات قصيرة مفردة الاشرطة من النيوكلوتيدات التركيبية ويمكن ان تكون من RNA (RNA Aptamers) التي ترتبط الى جزيئات مستهدفة بألفة وتخصصية عالية



ويمكن ان تستعمل كعوامل علاجية Aptamers Drugs ، وذلك لانها يمكن ان تخلق كيماويا وتقرن بمواد ثانوية اخرى باليات متخصصة ومحددة ، لا تولد تفاعلات مناعية وترتبط الى اهدافها البروتينية عادة بألفة تضاهي ارتباط الاجسام المضادة مع مستضداتها وتؤدي الى تعطيل البروتين المستهدف Receptor Antagonist ، وقد صادقت FAD على عدد منها لعلاج تحلل العضلات ويمكن ان تستعمل مع RNAi (انظر RNAi) لتعطيل التعبير عن اي جين في الجينوم بشكل متخصص .



Apurinic Site :

(انظر Spontaneous Mutations) .

Aquaculture الزراعة المائية :

تنمية الأحياء المائية لأغراض مختلفة وتشهد هذه الزراعة توسعا كبيرا في الوقت الحاضر وقد شكلت إلى نهاية الثمانينات حوالي 10% من عمليات الصيد المائي ويتوقع أن تزداد مساهمتها في المستقبل.

وتشكل الطحالب الصغيرة (Microalgae) أهم مكونات السلاسل الغذائية المائية لذا تنمى بكميات كبيرة من المسطحات المائية كي تستخدم كغذاء للأحياء التي تأتي بعدها في السلسلة الغذائية مثل الأسماك والحيوانات المائية أو البحرية.

Aquapac الاكواباك :

الاسم التجاري لمادة أو مواد لها القابلية على تخثير وتلبيد المواد الحيوية وهي مادة سائلة لا عضوية مكونة من مركب Polyaluminium Chloride (PAC) ويتكون المركب من 50% هيدروكسيد الألمنيوم و50% كلوريد وكبريتات الألمنيوم وعند خلطهم تكون معقدات لعنصر ألمنيوم تستخدم في عمليات الفصل الحيوي لعمليات التخمر.

Aquatic Biotechnology :

(انظر Marine Biotechnology) .

Aqueous Biolistics القصف الحيوي المائي :

تحوير لطريقة القصف الحيوي (انظر Biolistics) المستعملة في نقل المواد الوراثية، والطريقة الأصلية (القصف الحيوي) تعتمد على ترسيب المواد الوراثية على قذائف معدنية تحت ظروف جافة ثم إدخالها إلى الخلايا المستهدفة، والتحوير بهذه الطريقة هو أن ترسي المواد الوراثية على القذائف المعدنية وهي بالطور المائي (السائل) ثم تجفف اذ أن هذا يسمح للمادة الوراثية بالانتشار بشكل منتظم على المواد الحاملة لها، والسبب في هذا أن عمليات القصف الحيوي العادي سوف لا تسمح لجزيئات DNA بالتحرك بحرية في الخلايا التي تدخلها، في حين أن استعمال الطريقة (القصف الحيوي المائي أو المبلل) تزيد من إمكانية الحصول على خلايا محورة اكثر أي تكون أكثر فعالية في الحصول على النتائج المطلوبة.

Arab Genetic Databases :

قواعد بيانات تكاد تكون معدودة وتقتصر على الامراض الوراثية في الشعوب العربية التي تعد خليط بين الشرق والغرب نظرا لموقع الوطن العربي الرابط بين مشارق الارض ومغاربها .

وتتصدر دولة دبي مبادرات انشاء قواعد البيانات حول الامراض الوراثية ، ومنها المركز في دولة الامارات (Centre for Arab Genomic Studies, Dubai) : http://www.cags.org.ae/

ويضم الموقع عددا" من الروابط . الذي بدأ بوضع مخطط او كتاب Catalog للطفرات الوراثية الموجودة في الشعوب العربية / العرب ، واشير الى ان هناك اكثر من 1580 اضطراب وراثي مندلي التوارث ، البعض منها موضح في الاتي :

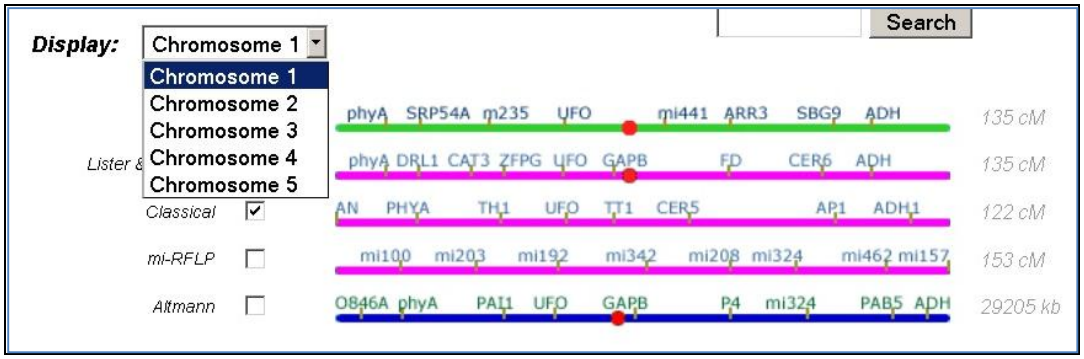
EXomes	Case1	Case2	Case3	Case4	Case5	Case6	Case7	Case8
Ethnicity	Bedouin	Bedouin	Bedouin	Mixed	Mixed	Syrian	KU	Mixed
Breeding	Inbred	Inbred	Inbred			mother	father	child
Total variants	139,128	132,863	123,653	102,542	102,337	46,083	44,458	45,253
Novel Variants	13,255	12,540	12,169	10,137	9,969	3,127	3,081	3,084
Novel serious consequences	747	740	744	743	734	670	647	662

وهناك قاعدة اخرى ظهرت عام 2002 هي Arab genetic disease database (AGDDB) (www.agddb.org.) تتناول ايضا الاضطرابات الوراثية في الشعوب العربية .

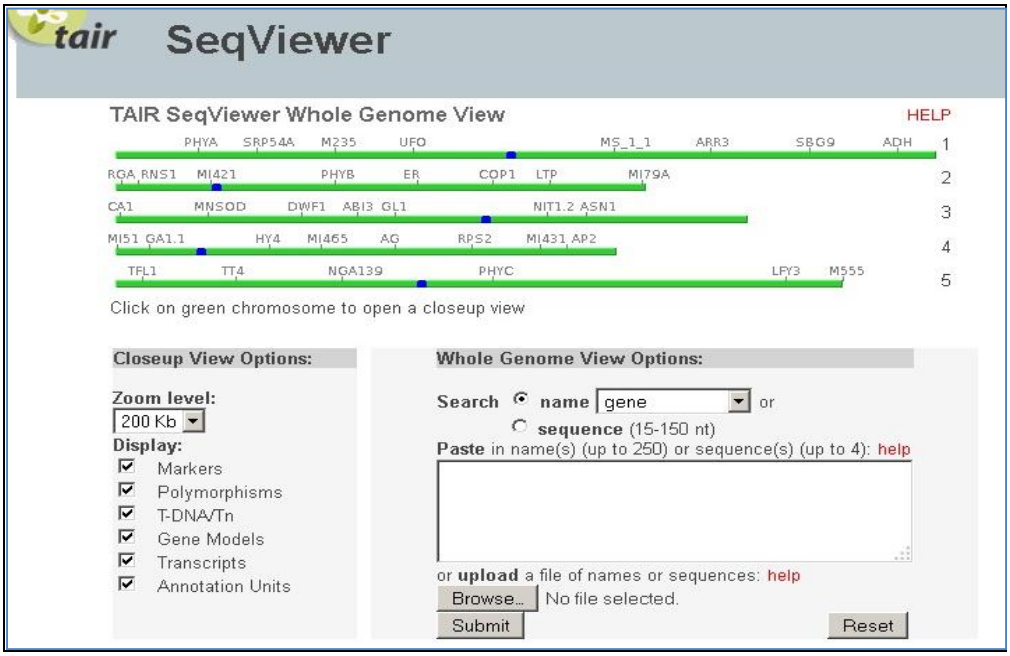
***Arabidopsis thaliana* رشاد الصخر :**

نبات صغير مزهر يسمى ايضا رشاد اذن الفار ، يستعمل كموديل دراسي للنباتات نظرا لقصر دورة حياته التي تصل الى 6 اسابيع ، ويعد من النباتات المأكولة يستعمل في السلاطات ولكن ليس له اهمية اقتصادية . يعود النبات الى العائلة Brassicaceae (العائلة الصليبية Cruciferae) . سمي النوع من اسم الشخص الذي وصفه Johannes Thal (عام 1842) .

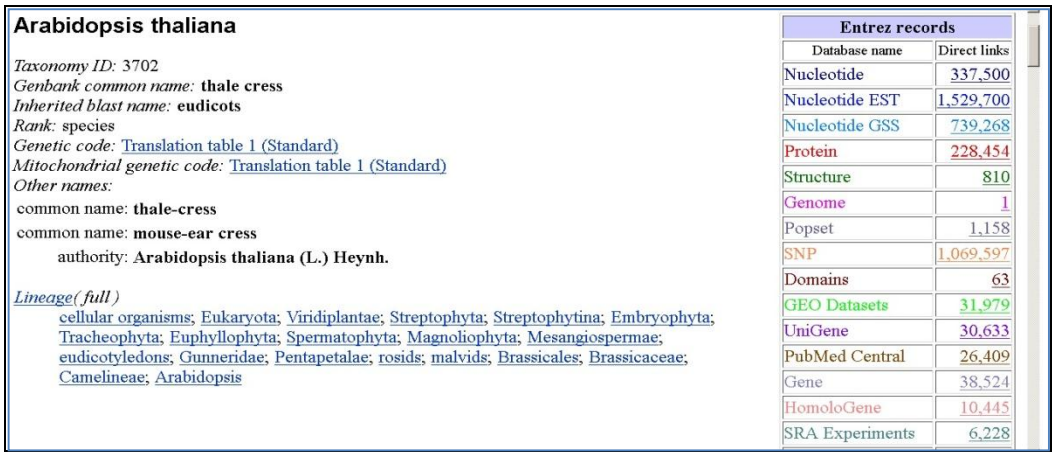
جينوم النبات صغيرة يصل الى 135 ميكا قاعدة (Mbp) ، تم اكتمال تحديد توال جينوم النبات عام 2000 الذي يحوي على 5 كروموسومات



انشئت قاعدة بيانات خاصة بالنبات (TAIR database)

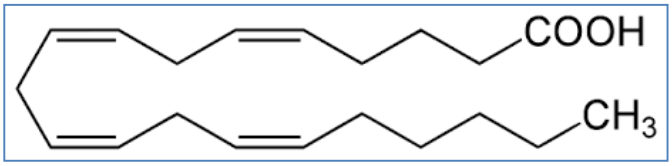


وادرج في موقع NCBI كما في الشكل الاتي :



Arachidonic Acid حامض الاراشيدونيك :

أحد الحوامض الدهنية له التركيب الاتي :



مهم لصحة الإنسان لأنه يكون طلائع طبيعية لتكوين مجموعة كبيرة من المركبات الحاوية على عشرين ذرة من الكاربون (C_{20}) وتستعمل بعض الأنزيمات مثل (Prostaglandin synthase) لتحويل الحامض إلى Prostaglandin وبذلك يمكن الاستغناء عن المصادر الحيوانية للحصول على هذا الهرمون.

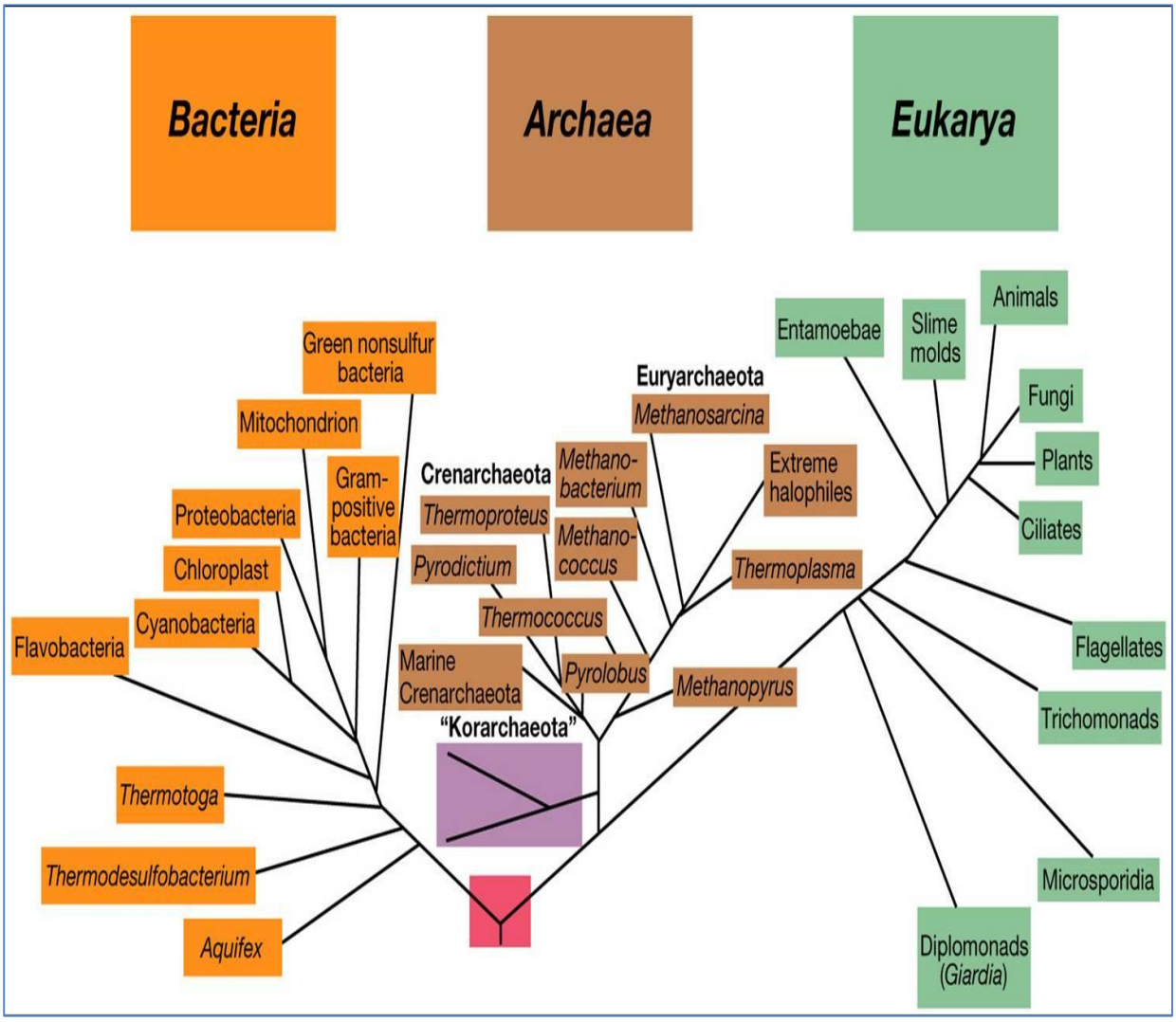
وينتج الحامض من قبل العديد من الطحالب وأهمها *Porphyridium cruentum* وطحلب *P. aerugineum* وتعتمد كمياته على ظروف التنمية اذ عند انخفاض الحرارة يزداد إنتاج الطحالب للحامض ويمكن أن تصل إلى

36% من مجموع الحوامض الدهنية الذي يقابل 8% من الوزن الجاف للخلايا عند تنميتها بدرجة حرارة (18°م) (بالنسبة للطحالب المذكورة آنفاً).

Archaea آركيا :

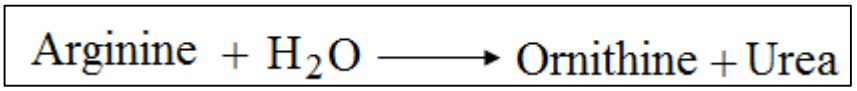
مجموعة صغيرة من الأحياء بدائية النواة ولذا فهي مملكة ثانوية Subkingdom من مملكة بدائية النواة Prokaryotae وكانت مسبقاً تعد من البكتريا وصنفت مسبقاً ضمن مملكة Archaebacteria ومن الصفات العامة للمجموعة أنها تقطن البيئات المتطرفة (انظر Extreme Habitats) من حيث ارتفاع درجات الحرارة أو الملوحة أو غيرها من العوامل، وقد اصطلح فصلها عن البكتريا عام 1994 في المؤتمر العالمي حول البكتريا المتطرفة.

والمجموعة لا تضم أحياء مهمة طبياً أو مسببة للأمراض ولا تقوم بعمليات التخليق الضوئي (وإن كان بعضها يستطيع الاستفادة من الضوء للحصول على الطاقة ولكن ليس بالطريقة أو الآلية التي تتم بها عمليات التخليق الضوئي)، وتضم المجموعة كل الأحياء المنتجة للميثان، ويمكن توضيح موقع وأنواع الآركيا بالمخطط الآتي :



Arginase

انزيم (EC 3.5.3.1) له عدة تسميات ، يحوي على المنغيز يوجد في كل ممالك الحياة ، يساعد في التفاعل



ويكون الانزيم الاخير في دورة اليوريا ويعود الى مجموعة Ureohydrolase يوجد في الكبد ، يشفر له بالجين *ARG1* الواقع الكروموسوم السادس . نقص الانزيم يظهر عند حوالي عمر 3 سنوات ويسبب نقصه ظهور التصلب Stiffness في الارجل لعدم مطاوعة العضلات . ونقصه مرض وراثي يؤدي الى تراكم الامونيا في الدم مما يؤثر في الجهاز العصبي . له نظيرين تختلف في توزيعها في الانسجة وكذلك في موقعها في الخلية ، النوع الاول سايتوبلازمي ويعبر عنه بشكل دائم في الكبد ونقصه يؤدي الى حالة Argininemia، موقع الجين 6q23وفيه 8 اكسونات والجين *ARG1* له تسميات اخرى , L- Arginase , Arginine Amidinase Arginine Transaminase، الانزيم ثلاثي الوحدات في اللبائن وسداسي الوحدات في البكتريا ، يساعد في التخلص من الامونيا.

: Argininemia

حالة نقص الانزيم Arginase I الذي يحصل عند زيادة نشاط Arginase II في الكلى ، تمتاز الحالة بتعثر النمو والعته وزيادة الامونيا . ويحدث نقص في فعالية الانزيم عند حدوث طفرات في الجين *ARG1*

تظهر اعراض المرض بعد سن الثالثة على شكل تيبس خاصة في الارجل وتعثر النمو وارتجاف وعدم التوازن Ataxia وغيرها من الاعراض ، وتزداد بازدياد وجبات البروتين في الغذاء الذي يؤدي الى زيادة الامونيا .

: (Ago proteins) Argonautes

بروتينات عاملة في مجال التنظيم وهي من عوائل مختلفة وتشارك مع RNA في عمليات التنظيم وقد درست في النباتات اذ تكون اللاعب الرئيس في المسارات التنظيمية التي تشارك فيها جزيئات RNA الصغيرة والموديل الدراسي النباتي *Arabidopsis* (رشاد الصخر) يحوي على حوالي 10 عوائل من هذه البروتينات (انظر RNAi) .

Aroma Compounds Production إنتاج مركبات النكهة

تنتج مركبات النكهة المستعملة في الأغذية من الأحياء المجهرية والنباتات وتضطلع الأولى بالقدر الأكبر. وتتم عمليات الإنتاج بطرق مختلفة مثل استعمال المزارع السائلة او استعمال تخمرات المواد الصلبة . وتستعمل الطريقة الثانية نظراً لما لها من ميزات جيدة ، ومنها إمكانية استعمال المواد المتخمرة مباشرة دون الحاجة الى معاملات خاصة . ولإنتاج مواد النكهة المستعملة في الأغذية تستعمل الفطريات والخمائر ومنها *Neurospora* spp و *Zygosaccharomyces rouxii* و *Aspergillus* spp و *Trichoderma viride* و *Rhizopus oryzae* . وتتم عمليات الإنتاج باستعمال عدداً من المواد الأولية ومنها بقايا العمليات الزراعية والرز وألياف السيليلوز.

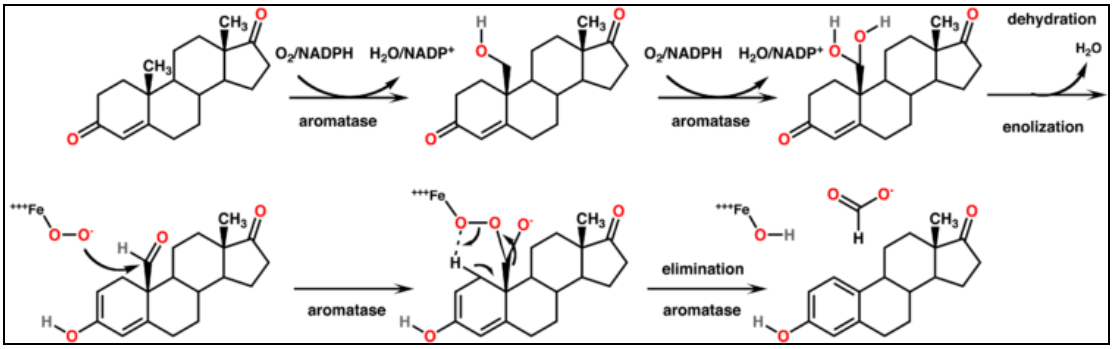
ومن الأمثلة على ذلك إنتاج الاستيالديهايد من *Neurospora* spp . ويستعمل الفطر *T. viride* في إنتاج مركبات نكهة الفواكه ونكهة الكاكاو باستعمال الرز او الأوساط الزرعية الصلبة (الحاوية على الاكر) على التوالي. وعلى النطاق التجاري تستعمل بعض سلالات *Asp. niger* لإنتاج Methyl Ketone من زيوت الكاكاو اذ يصل حاصلها الى 40%.

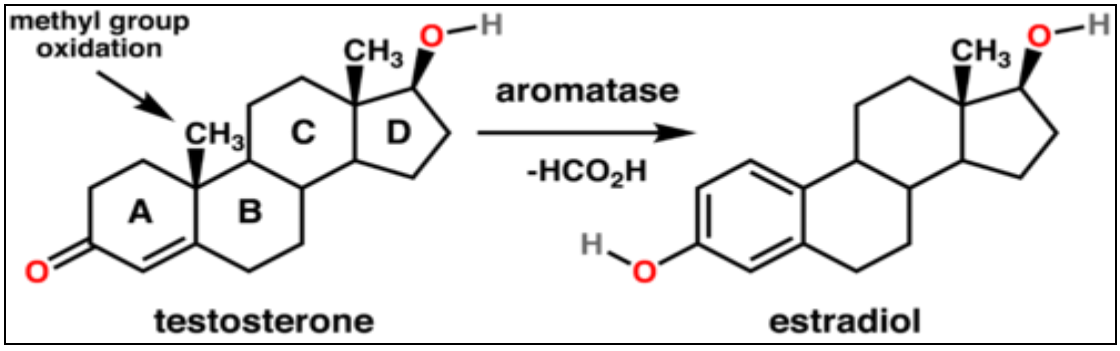
ومن الأحياء المهمة في هذا المجال هو *Ceratocystis* spp اذ ينتج الكائن مدى واسعاً من نكهات الفواكه مثل الخوخ Peach ، الأناناس Pineapple ، الموز Banana والورد ويتم الاختيار بتغير السلالات ومواد الأساس التي تعمل عليها مثل استخدام نخالة الحنطة او بقايا صناعة السكر وغيرها من المخلفات ولكن يزداد إنتاج مركبات النكهة عند تدعيم هذه المواد باليوريا او الحوامض الامينية مثل الليوسين والفالين، اذ ان مثل هذه الإضافات تؤثر في نمو الكائن ومن ثم عملية إنتاج النكهات .

وتستعمل أحياء أخرى لإنتاج النكهات مثل الخميرة *Kluyveromyces marxianus* فضلاً عن استعمال البكتريا في عمليات إنتاج النكهة فالبكتريا *Bacillus natto* تنتج 2,5-dimethylpyrazine والبكتريا *B. subtilis* تنتج Tetramethylpyrazine عند التنمية بطريقة تخمرات المواد الصلبة لمواد فول الصويا ، ولكن المعضلة في عمليات الإنتاج هذه هو ارتفاع كلفة الاستخلاص .

Aromatase :

معقد انزيمي يمثل احد المكونات الانزيمية الرئيسة في تخليق الاستروجين ، ويسمى Estrogen Synthase او Estrogen Synthetase (EC 1.14.14.14) ، وهو احد افراد Cytochromes P450 (CYP19A1)، يعمل على تحويل Androgen او Testosterone الى الاستروجينات وبذا يساعد في الحفاظ على الدماغ . ويتاثر انتاجه ببعض Pro-inflammatory Cytokines مثل. IL-6 , IL-1β





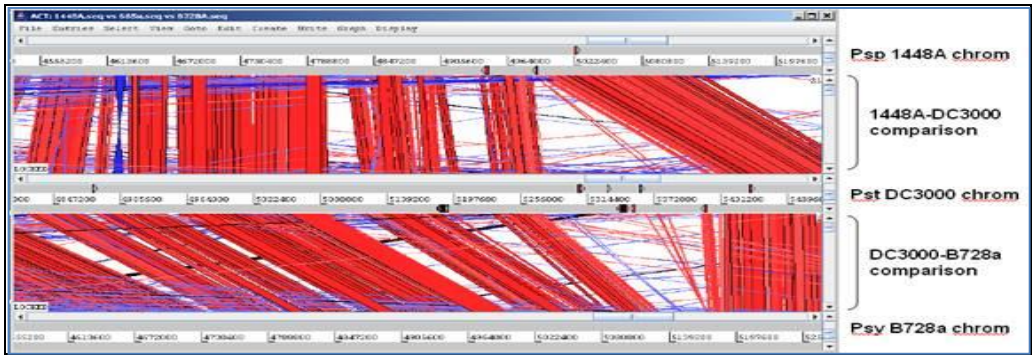
يوجد في عدد من الانسجة على الشبكة الاندوبلازمية ويكون مهما في تطور النواحي الجنسية اذ يرتفع مستواه عند تمايز المبايض ، وينظم بممهدات خاصة بالانسجة وبالتالي بالهرمونات . يتأثر الانزيم بالظروف البيئية خاصة الحرارة ، فهو يرتفع في الكائنات التي يكون تطور نوع الاجنة فيها معتمدا على الحرارة-Temperature Dependent Sex Determination، وزيادته تؤدي الى زيادة المواليد الاناث وهذه تختلف بين الانواع .

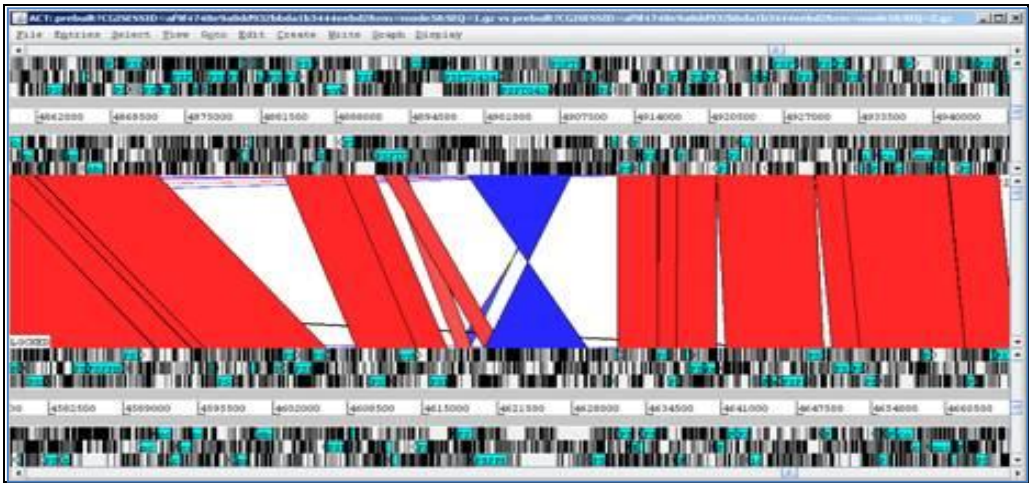
الجين المسئول يقع 15q21.1 فيه 9 اكسونات مشفرة وعدد من الاكسونات البديلة غير المشفرة التي تنظم التعبير عنه في الانسجة ، والطفرات في CYP 19A1 المسئول عنه تؤثر بشكل مختلف في الذكور والاناث .

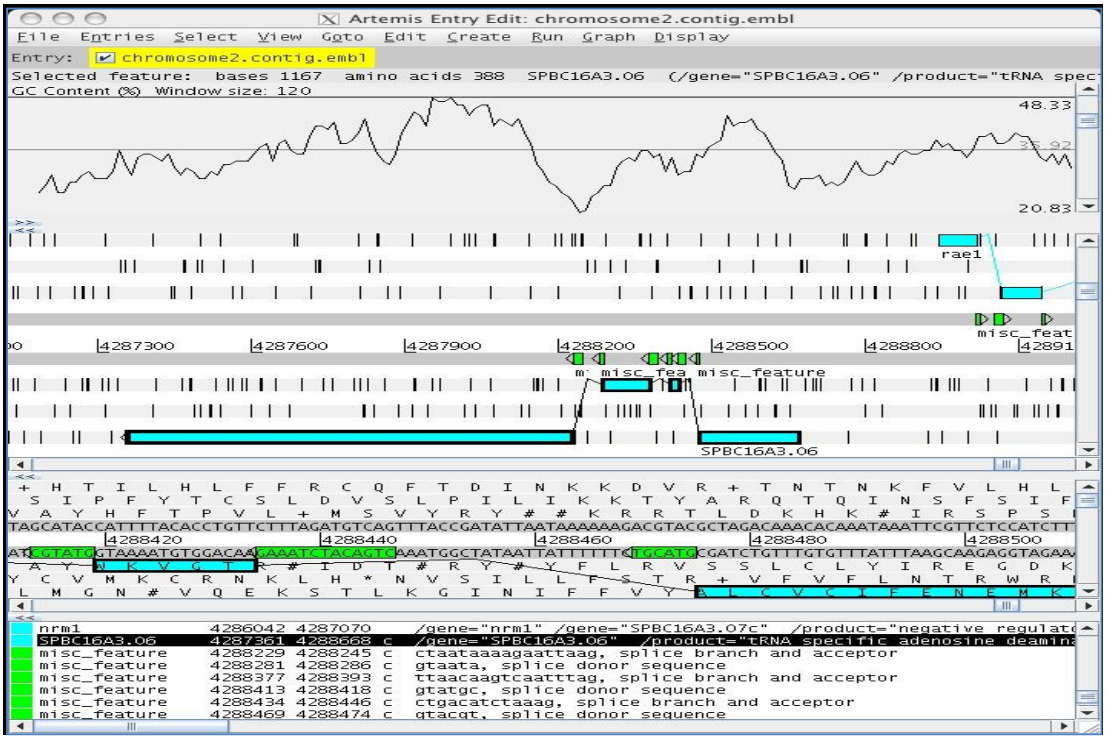
يزداد مستوى الانزيم بالهرم ويتوقف في سن اليأس ويتاثر بعوامل اخرى مثل السمنة والانسولين و Gonadotropins والكحول ، وتقل فعالية الانزيم بوجود Prolactin ووجود مبيد الادغال Glyphosate ، مثبطاته استغلت في علاج سرطان الثدي ، وتستعمل في الرجال لمعالجة اضطرابات Testosterone ولكن لها تاثيرات جانبية ، ومن المثبطات التالية المذكورة في الجدول ادناه البعض منها ذات اصول طبيعية اذ يمكن ان تستخلص من بعض الاحياء واخرى صناعية .

: Artemis Package

مجموعة او حزمة من البرامج تستعمل كوسائل للتهميش والتعريف واظهار الجينومات الكاملة ، وعملية المقارنة والاظهار تعتمد على برامج كتبت بلغة Java







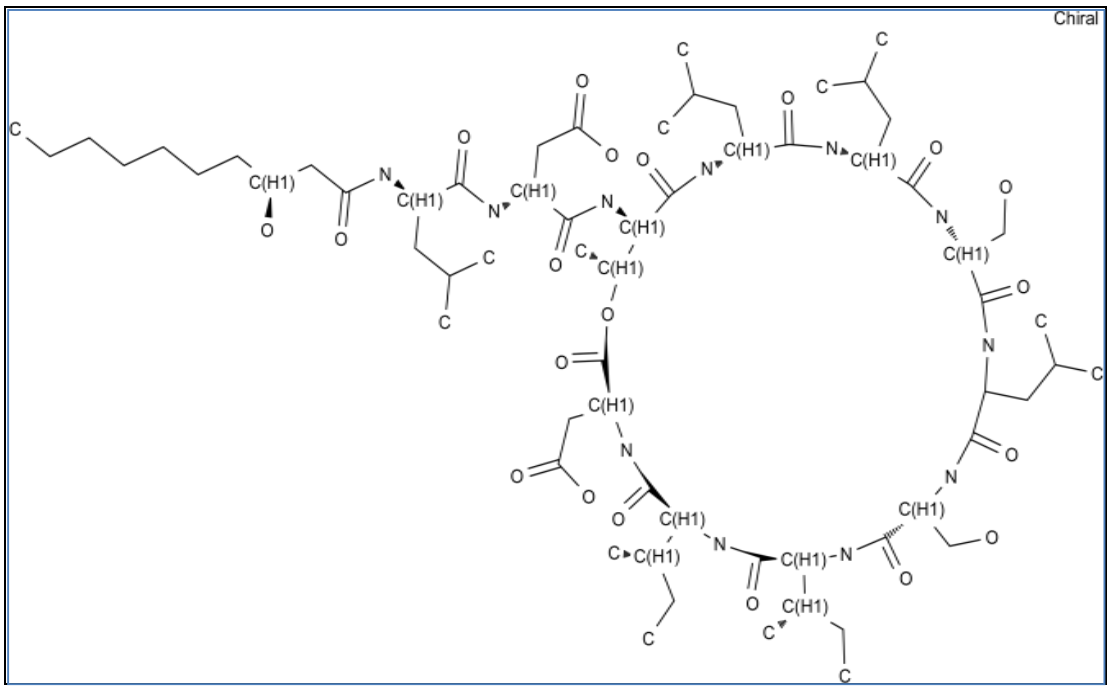
ويكون التعريف والتهميش على مستويات عدة . وتستعمل هذه البرامج نظرا لعدم امكانية البرامج الاخرى مثل BLAST او حزمة CLUSTAL على اجراء الصف والمقارنات للجينومات الكاملة خاصة الكبيرة .

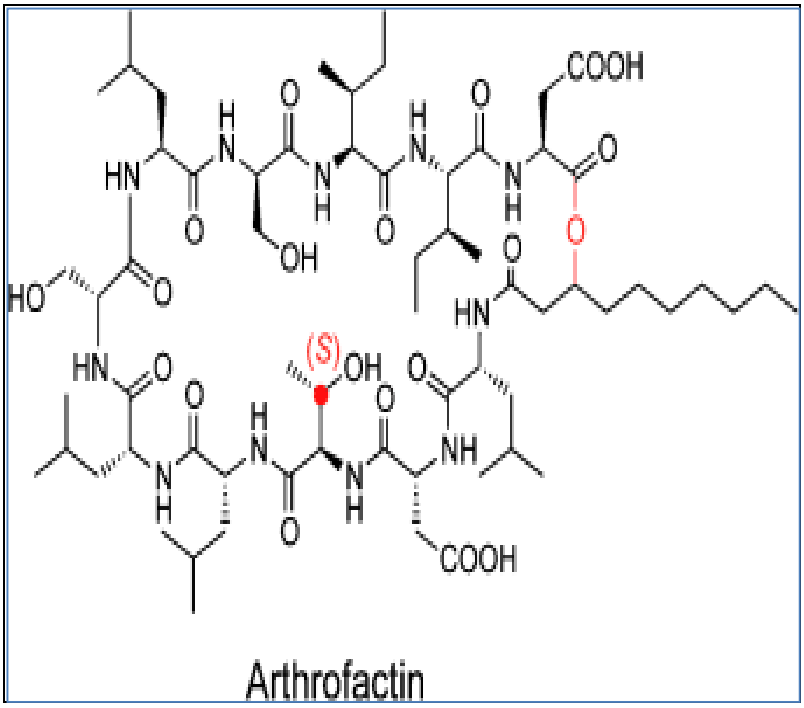
: **Arteriohepatic Dysplasia**

(انظر Alagille Syndrome) .

: Arthrofactin

أحد المواد المقللة للشد السطحي المنتج من قبل سلالات خاصة من *Arthrobacter* ويستعمل لمنع تكون المواد اللزجة والمخاطية في عمليات تصنيع الورق والصناعات الاخرى .





Artichoke Allergy حساسية للخرشوف :

التفاعلات المناعية التي تحدث لبعض الأشخاص عند تناول الخرشوف ويسمى في العراق ألمازة *Cynara scolymus* . وهي حساسية نادرة الحدوث وتكون متداخلة مع أنواع أخرى من الأغذية مثل الحساسية للعنب وبذور الترمس والتوت الأسود وتتصف بارتفاع نسب IgE في مصل الدم .

Artificial Active Immunity المناعة الفعالة الصناعية :

نوع من المناعة او التفاعلات المناعية تحصل من اخذ المستضدات عن طريق الفم او غيره وهذه تأخذ وقت طويل الى حين تنشط الخلايا التائية والبائية ولكنها تعطي مناعة طويلة الأمد .

Artificial Flavors النكهات الصناعية :

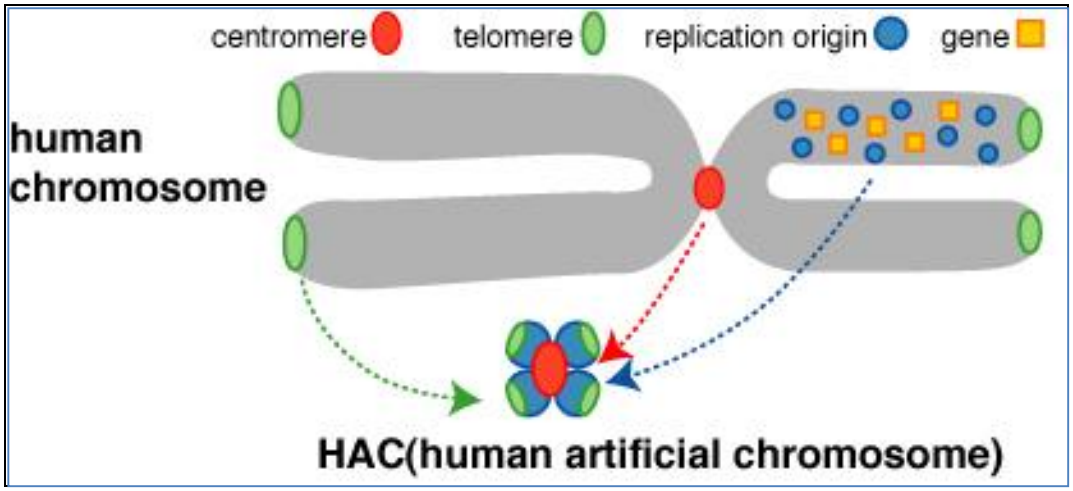
مواد مختلفة التركيب الكيماوي قد تكون حوامض أمينية أو نيوكلوتيدات أو مواد عضوية أبسط تضاف إلى المنتجات الغذائية غير الحاوية على نكهة لتحسين صفاتها ولإخفاء بعض العيوب في المنتجات لتصبح مقبولة من قبل المستهلك وينتج الكثير منها بطرق التخمرات الصناعية.

Artificial Log Culture النمو اللوغارتمي الاصطناعي :

طريقة لزراعة بعض انواع العرهونات مثل *Lentinus* spp على المواد الخشبية اذ توضع المواد الأولية المقطعة والمكسرة في حاويات بلاستيكية وتضغط وتعقم في داخل هذه الحاويات ثم تلقح بالسبورات وعندما تنمو العرهونات تزال الحاويات وتبقى الهايفات نامية على الوسط المضغوط ويستمر الحضن لتكوين الأجسام الثمرية وهذه الطريقة مستعملة على نطاق واسع في الشرق الاقصى .

كروموسوم اللبائن الصناعي (MAC) Artificial Mammalian Chromosome :

كروموسوم صغير يمكن ان يعمل بمثابة كروموسوم في خلايا اللبائن ولذلك يطلق عليه في الانسان Human Artificial Chromosomes ، حجمه 6 -10 ميكا قاعدة (Mbp) مقارنة بالكروموسومات العادية التي تصل حجمومها الى 50 -250 ميكا قاعدة ، يمكن يحمل بعض الجينات المدخلة اليه من قبل الباحثين مثل جينات الدفاع ضد الامراض ، البشري يمكن ان يحمل جينات كبيرة مثل Dystrophin Gene البالغ 2.4 ميكا قاعدة . توجد اكثر من طريقة لتحضيره ، ومقارنة بـ YAC فهو يحوي على الاساسيات التي يحتاجها الكروموسوم العادي مثل Telomeric Repeats و Centromere وغيرها .



Artificial Medium وسط صناعي :

وسط يستخدم لتنمية الأحياء المجهرية . يتم تركيبه من مواد مختلفة معقدة ، مثل خلاصة اللحم ومستخلص الخميرة والتربتون والسكريات وأحيانا بعض الصبغات والعوامل المثبطة بكميات محسوبة من كل منها تلبي الاحتياجات الغذائية للكائنات المجهرية مثال ذلك وسط Blood Agar Base Malt Extract Agar , Nutrient Agar , وغيرها . قد تكون هذه الأوساط سائله او صلبة عندما تضاف لها مادة مصلبة مثل أكار او الجيلاتين . وقد تكون عامة او تفريقية او انتقائية .

Artificial Passive Immunity المناعة السلبية المصطنعة :

تفاعلات مناعية تتم بنقل الأجسام المضادة وتستعمل في الأمراض الخطيرة وتعطي استجابة آنية مثل لقاحات الكزازTetanus الذي يتم بحقن الاجسام المضادة للسموم Antitoxins ، وبما ان هذه الأجسام المضادة ليست من الجسم فوجودها يكون آنيا ولا تؤدي الى خلق خلايا الذاكرة كما هو الحال في حالة المناعة الفعالة التي تحث تكون خلايا الذاكرة وتكون حمايتها دائمة .

Artificial Seeds البذور الاصطناعية :

الأجنة الناتجة من الخلايا الجسمية التي يمكن أن تنقل إلى البيت الزجاجي أو الحقل لتنمو مباشرة، وتحضر الأجنة الجسمية Somatic Embryos بعملية تخليق أجنة مشابه للبيوض المخصبة Zygote Embryos من خلايا متخصصة أو من خلايا الكالس ويتم ذلك بتعريض الخلايا إلى مستويات مختلفة من الاوكسينات أو السايتوكينيات وتستعمل تقنية إنتاج البذور الصناعية في تكثير النباتات ذات الأهمية الاقتصادية التي تنتج داخل مواد هلامية أو غيرها من التقنيات.

Artificial Skin البشرة الصناعية :

طبقات من مزارع الخلايا الحيوانية Keratinocytes والتي تغطى بطبقات من الكولاجين وFibroblasts لتكون مكافئة للبشرة العادية وتستعمل في علاج الحروق وغيرها من الأضرار التي تصيب البشرة.

Artificial Sweetener محلي اصطناعي :

مركب كيماوي حلو الطعم يُستخدم بديلاً للسكر الطبيعي من قبل الأشخاص المصابين بداء السكري والأشخاص الذين يجبرون على تحديد المتناول من السكر لان المحليات الصناعية غير مغذية او غير معطية للسعرات الحرارية . وهذه المركبات استخدمت في السنوات الأخيرة بكثرة في الصناعات الغذائية لإنتاج المشروبات الغازية والمربيات والحلويات وأغذية أخرى للأشخاص الذين يرغبون في تحديد ما يتناولونه من السعرات الحرارية لخفض أوزانهم او السيطرة على زيادة الوزن ، ومن المحليات الاصطناعية السكارين والسايكلامات والدلسين والاسبارتام والكحولات السكرية المتعددة الهيدروكسيل مثل الزايليتول والمانيتول والسوربيتول وغيرها، ويوضح الجدول التالي الحلاوة النسبية لبعض السكريات الشائعة مقارنة مع حلاوة السكروز.

المادة المحلية	الحلاوة النسبية
لاكتوز	0.39
مالتوز	0.46
D- مانوز	0.59
D- كالاكتوز	0.63
D- كلوكوز	0.69
سكروز	1.00
D- فركتوز	1.14
سايكلامات الصوديوم	31-15
دلسين Dulcin	350 – 70
سكارين	350 – 240
اسبارتام	250

وقد تكون المحليات ليست من مجموعة الكاربوهيدرات كما في الجدول الاتي

المركب	درجة حلاوته نسبة للسكروز وطبيعة المركب
Brazzein	800 ، بروتين
Glycyrrhizin	50
Glycerol	0.6 ، مركب عضوي
Mabinlin	100 ، بروتين
Monellin	3000 ، بروتين
Pentadin	500 ، بروتين
Thaumatin	2500 ، بروتين

Ascites الاستسقاء :

عملية تجمع السوائل في التجويف الخلبي (Peritoneal Cavity) للحيوانات وتستعمل على نطاق واسع لاكثار الخلايا الهجينة (انظر Hybridoma) لإنتاج الأجسام المضادة وحيدة النسيلة.

Ascospores السبورات الكيسية :

سبورات تكاثرية جنسية Ascospores توجد في صنف الفطريات Ascomycetes تحوي على عدد زوجي من الكروموسومات تتكون داخل تراكيب خاصة تدعى الأكياس (Ascus) وتوجد عادة ثمانية سبورات كيسية نظراً لتتابع الانقسام الاختزالي بالانقسام الخيطي وتوجد عادة في الفطريات الكيسية المهمة في عمليات التقنية الحيوية ، وقد توجد على تركيب يسمى الجسم الثمري كما في فطر الكمأ (انظر Truffles)، وقد تكون بعض السبورات

وحيدة النواة وتوجد بأشكال وتراكيب مختلفة وكذلك ألوان مختلفة وعند انباتها تكون أنبوب جرثومي أو أكثر وفي الخمائر يمكن أن تعطي خلايا متبرعة .

Ascosporogenous Yeasts الخمائر المتكيسة :

الخمائر التي يمكن أن تكون السبورات الكيسية اثناء أحد أدوار دورة حياتها وتوضع مع الفطريات الكيسية Ascomycetes وتقسم دورة حياة هذه المجموعة من الخمائر إلى طوريين أساسية : الطور الفرادني الخضري Haploid Vegetative Phase والطور الثنائي الخضري Diploid Vegetative Phase ولهذه المجموعة أهمية كبيرة في الصناعة وإليها تعود خميرة الخبز (انظر Baker's Yeast).

Asepsis التطهير :

تعني غياب الأحياء الممرضة من الأنسجة خاصة في الإنسان والحيوان أو من أي بيئة أخرى وهذا لا يعني ان البيئات معقمة، وقد تعني الحالة بعد تطبيق عمليات التعقيم (Sterilization).

***Ashbya gossypii* خميرة القطن :**

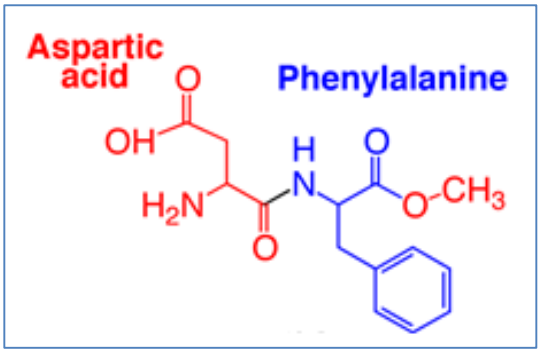
فطريات شبيهة بالخمائر تولد الأمراض في نباتات القطن وتستعمل على نطاق تجاري واسع لإنتاج الرايبوفلافين (Riboflavin) اذ يمكن أن يصل إنتاجها إلى حوالي 7-9 غم /لتر في وسط التخمر عند تطبيق الظروف المثلى للإنتاج واستعمال السلالات الكفوءة التي قد تم تحسين إنتاجها من الناحية الوراثية، ويكون الرايبوفلافين الناتج موزع بين الوسط الغذائي والآخر مرتبط بالخلايا.

ونظراً لكون الرايبوفلافين من نواتج الأيض الأولي (انظر Primary Metabolites) لذلك فإنه يكون مرتبطاً بالنمو وعليه يستعمل لقاح قليل لا يزيد عن 1% لغرض إطالة الطور اللوغارتمي.

وعملية الإنتاج تكون هوائية وتحتاج إلى أوساط غذائية غنية نوعاً ما من حيث المصادر الكاربونية وقد وجد أن إضافة الدهون تحسن من العملية الإنتاجية وتحتاج العملية لوجود عوامل النمو التي تضاف على شكل خلاصة الخميرة (انظر Yeast Extract)، وتجري عمليات الإنتاج من هذا الفطر بدرجة حرارة 25 - 28°م .

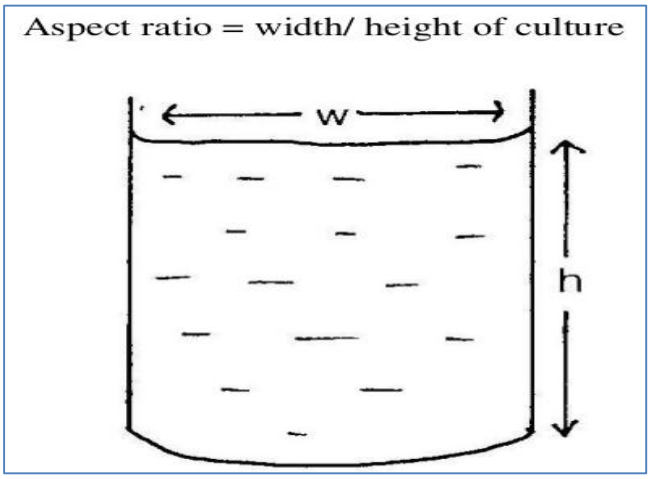
Aspartame أسبارتام :

مركب ثنائي الببتيد Dipeptide المؤستر صيغته الكيماوية $C_{14}H_{18}N_2O_5$ ووزنه الجزيئي 294.3 دالتون. ويتألف من حامضين أمينيين هما حامض الاسبارتيك والفينل الانين ويسمى أيضاً L-Aspartyl- L-Phenylalanine Methyl Ester وهو مادة محلية ويعرف ايضا NutraSweet أقر استخدامها في خلطات الأغذية الجافة والمشروبات الغازية وتقدر درجة حلاوتها بحوالي 160 مرة بقدر حلاوة السكروز. وعند استخدامه بشكل محاليل فإن مدة حفظه تكون قصيرة بسبب تعرض الآصرة الببتيدية للتحلل بفعل البكتريا أو المواد الكيماوية وبالتالي فقدان الطعم الحلو كما قد يفقد الطعم الحلو بسبب التكثيف الحاصل بين الحامضين الامينيين لتكوين ما يسمى Diketopiperazine . وبالرغم من أن الاسبارتام يتألف من حامضين امينيين طبيعيين فان معدل الاستهلاك اليومي الموصى به هو 0.80 غرام/الشخص ويمنع استخدام هذه المادة من قبل الأشخاص الذين يعانون من الحالة المرضية المسماة البيلة الكيتونية Phenylketonuria .



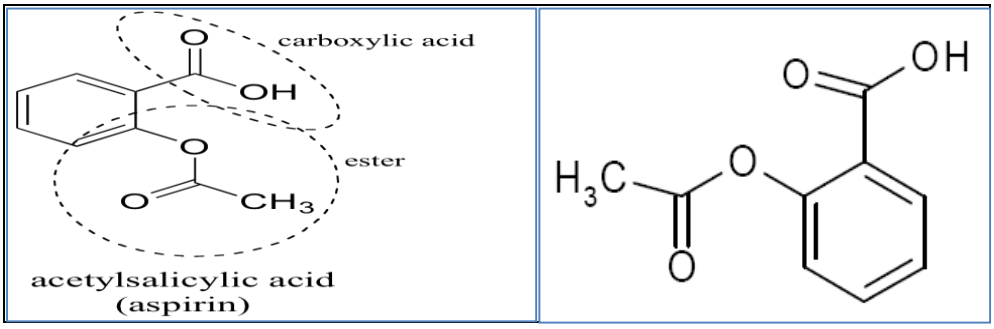
Aspect Ratio النسبة الباعية :

النسبة بين قطر المخمر إلى ارتفاعه، التي تؤخذ بنظر الاعتبار لأن لها علاقة وثيقة بتصميم الملاحق الأخرى للمخمرات من حيث وضع نقاط اخذ النماذج ولها علاقة وثيقة بعمليات الخلط والتقليب والتهوية وغيرها من المكملات.



Aspirin :

مركب Acelylsalicyclic Acid صيغته الكيماوية $C_9H_8O_4$ له وزن جزيئي180.16 غم/مول يوجد في اشجار الصفاف *Salix babylonica* والاس Myrtus ، وهو احد ادوية NSAIDS (Non-steroidal Anti-inflammatory Drugs)، يستعمل طبيا للتقليل من الالام وخفض الحرارة والالتهابات وهو من اكثر الادوية استعمالا في العالم ولكن لا يستعمل للاشخاص اللذين عندهم رعاف Hemophilia وكذلك في بعض الحالات المرضية ويتداخل تاثيره مع بعض الادوية ويستعمل على شكل حبوب



يستعمل لمدة طويلة لمنع السكتات القلبية وتكتل الصفائح الدموية وتجلط الدم ويمكن ان يقلل من بعض السرطانات مثل سرطان القولون . اهم تاثيراته الجانبية هو حدوث القرح في الجهاز الهضمي Gastrointestinal Ulcers ونزف في المعدة وصفير في الاذن خاصة عند الجرع العالية .

فعاليته تكون بانه يثبط انزيمات COX (Cyclooxygenases) (EC 1.14.99.1)وخاصة COX I بشكل غير قابل للرجوع ويحور فعالية COX II ، ولكن في بعض الاشخاص حوالي (30%) عندهم مقاومة لهذا العقار ، ويعمل كمفرق Uncouplers للفسفرة التاكسدية في مايتوكوندريا الانسجة الغضروفية والكبد ، لذا عند استعمال الجرع العالية يسبب الحمى نظرا لانطلاق الحرارة من سلسلة نقل الالكترونات . يحث تكوين NO^- Radicals وبالتالي يؤثر في المناعة التي تشارك فيها كريات الدم البيض .

Asplenia :

(انظر Immune Deficiency Diseases) .

Asporogenous غير مكون للسبورات :

أحياء مجهرية من مجموعة الفطريات التي لا تكون الأبواغ الجنسية وهي حالة شائعة بين الخمائر في حين أنها غير معروفة في معظم الفطريات . ومن الخمائر المهمة في مجال الأغذية والصناعة *Candida utilis* و *lipolytica* و *Candida* و *Candida tropicalis* .

Asporogenous Yeasts الخمائر غير مكونة للاكياس :

الخمائر التي تتكاثر بطريقة البراعم أو الانشطار ولا تكون السبورات الكيسية لذلك تصنف مع الفطريات الناقصة (انظر Fungi Imperfecti) وتضم بعض الخمائر المهمة صناعياً مثل *C. lipolytica , Candida utilis* وأجناس *Metschnikowia, Kloeckera, Brettanomyces* وغيرها.

Ass Milk Treatment معالجة بحليب الحمار :

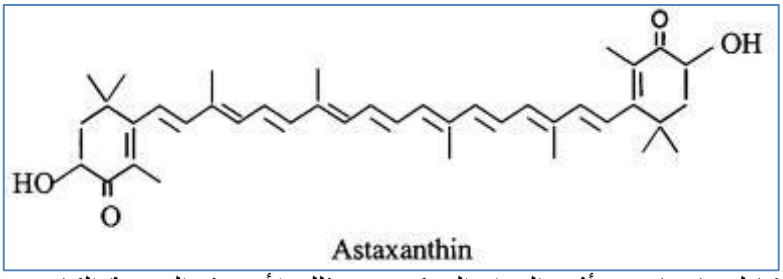
علاج باستعمال حليب الحمار *Equus asinus* لمعالجة فرط الحساسية الغذائية المتعددة عندما تكون الحساسية لحليب الأبقار متكررة ولا تفيد معها العلاجات العامة خاصة في الأطفال الرضع مثل استعمال حليب يحوي بروتينات الصويا لأنهم قد يكونون متحسسين للأخيرة ايضاً .

ويستعمل الحليب بمعدل 250 مللتر/كغم من وزن الجسم / يوم بعد إضافة كليسريدات ثلاثية متوسطة السلسلة ويكون ذلك بإضافة حليب العلاج بمعدل 40 مللتر/ لتر من الحليب ، واستعماله يؤدي الى تخفيف أعراض الحساسية ، فضلا عن انه لا يؤدي الى ظهور آية أعراض ، كما انه يساعد في زيادة وزن الرضع ويكون متحملاً بالنسبة للأطفال بعمر 15 -20 شهر وبعد استعماله يزداد تحمل الأطفال لحليب الأبقار .

ويمارس مثل هذا العلاج في ايطاليا وبعض بلدان أوربا ، وفي العراق يمارس هذا النوع من المعالجة للأطفال الذين لديهم حساسية لحليب الأبقار وكذلك في معالجة اضطرابات الجهاز التنفسي وتحسسه ويفضل استعماله مباشرة بعد الحلب بدون غليه .

Astaxanthin :

أحد الصبغات المستعملة في الأغذية تنتج من الخميرة *Phaffia rhodozyma* و *Haematococcus pluvialis* لها الصيغة الكيماوية $C_{40}H_{52}O_4$ والتركيب (3,3'-dihydroxy-ß-carotene-4,4'-dione) :



Astaxanthin

تكونها الخلايا لحمايتها من تأثير المواد المؤكسدة، وذلك لأن هذه الصبغة الكاربونية لها القابلية على حماية الخلايا من التأثير السام لمواد الأيض الأوكسجينية التي تنتج داخل الخلايا اثناء عمليات الأيض التي يشترك فيها الأوكسجين.

وقد استغلت هذه الصبغة كملونات للأغذية خاصة في الأسماك اذ تستعمل في تغذية السالمون وتوجد سلالات تنتج كميات كبيرة من هذه الصبغة بتنميتها على مواد رخيصة مثل المولاس وغيره لإنتاج الصبغات على نطاق تجاري واسع لتحل محل الأصباغ الكيماوية الصنع.

تستعمل بشكل رئيس في تغذية السالمون . وينتج من الطحلب وهو طحلب يحوي على الاسواط وفيه جدار خلوي رقيق وتصل نسبة الصبغة فيه 1.5 الى 3 % من الوزن الجاف . ويتم الإنتاج باستعمال مزارع ذات مراحل :

المرحلة الأولى لبناء الكتلة الحيوية . **المرحلة الثانية** لإنتاج الصبغة وذلك بتسليط إضاءة شديدة على أوساط غذائية فقيرة اذ يقوم الطحلب بمراكمة الصبغة وفيها تتحول الخلايا الى خلايا ذات جدران سميكة لتكون بمثابة خلايا هاجعة . والكلفة الإنتاجية عالية ولا تنافس المصادر لصناعية . وتستخلص الصبغة من الخلايا او تجفف الخلايا وتستعمل كمستحضر لتقليل السعر والمنافسة .

Asthenia :

ضعف جسمي غير طبيعي او نقصان في الطاقة او فقدان القوة والطاقة وهو من الامراض النفسية Psychopathologicalيرافقه اضطراب النوم والاعياء وحساسية وخاصة حساسية جلدية.

Asthma الربو :

احد الامراض الالتهابية المزمنة للممرات الهوائية في الجهاز التنفسي ، تتصف بتكرار حدوثها واعراضها ، من اعراضها العطاس والحكة وعدم الاتياح ، وصعوبة في التنفس اسبابه متعددة ومنها الحساسية للاغذية . تعد الحساسية الغذائية من مسببات الربو اذ ان 5 – 8% من الحالات تعود أسبابها للغذاء . وتحديد الأسباب صعبة نظراً لتداخل حساسيات الأغذية مع بعضها بالإضافة الى تداخلها مع المحسسات الاستنشاقية اذ يصل التداخل الى حوالي 40% . وأفضل الطرق في الكشف عن المسببات إجراء فحوص الكشف عن الربو مع فحوص الكشف عن الحساسية الغذائية .

Asymmetric PCR كوثرة غير متناظرة :

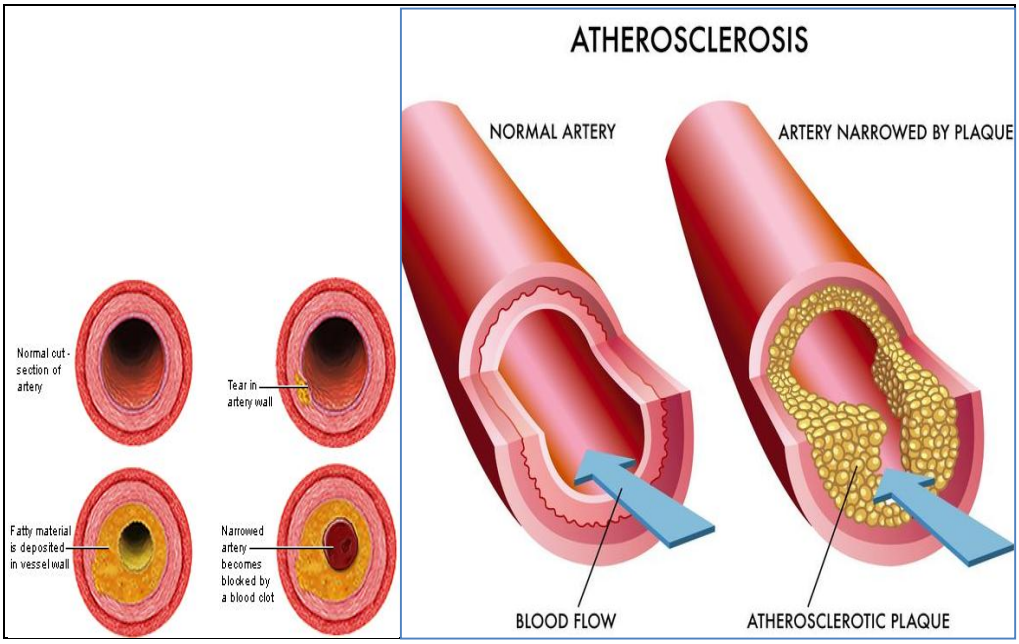
تقنية كوثرة تستعمل في تحديد التواليات والتهجين مع المجسات عندما يراد تضخيم احد الشريطين المتكاملة والطريقة تشبه عملية التضخيم العادي ولكن يضاف تركيز عالي لبادئ الشريط المطلوب الذي يكون بمثابة قالب للدورات اللاحقة ، ونظرا" لبطئ العملية فهي تحتاج الى دورات حرارية أكثر ، ويمكن ان تستعمل البوادئ المعلمة بالكبريت والفسفور لإظهار النتائج ، وتستعمل في تضخيم النماذج القديمة ويستعمل DNA المايتوكوندريا والكلوروبلاست التي توجد منها مئات آلاف النسخ في الخلية مقارنة بنسخة واحدة او اثنين .

Ataxia Syndrome متلازمة الوهن :

اضطراب في الحركات والذاكرة ، تحدث عادة متاخرة ولها علاقة وثيقة بهشاشة الكروموسوم الجنسي X Chromosome.

Atherosclerosis تصلب الشرايين :

احد الامراض الوعائية ويطلق عليه احيانا Arterosclerosis ، وفيه يحصل تثخن وضيق لجدران الشرايين ، والاخير يحصل من زيادة الكوليسترول والدهون وفضلات الخلايا والكاليسيوم والليفين واي مواد تجلط الدم الاخرى ، ويؤدي الى غلق الشرايين مكونا السدادات Atheroma مما يعيق جريان الدم ووصوله الى الاماكن الحساسة ويمكن ان يؤدي الى امراض القلب الوعائية .



Atopic Dermatitis التهاب جلدي وراثي :

التهاب جلدي مزمن متعدد الأسباب منها وراثية وأخرى بيئية مثل الطقس والرطوبة ووجود المحسسات الاستنشاقية ، والتحسس من الملابس والحساسية الغذائية ، وترافقه أعراض أخرى مثل الربو القصبي والتهاب الأنف والشرى وغيرها . تعود الأسباب الوراثية الى اضطرابات تأيض حامض الاراشيدونيك ونقص بعض الإنزيمات مثل Delta-6-Desaturase الذي يؤثر في المسارات الأيضية المسئولة عن تغيير الحواجز الجلدية والوظيفية مما يؤدي الى استعمالها من قبل الأحياء المجهرية مثل *Staphylococcus aureus* ، *Pityrosporum ovale* ، كما انه يمكن ان ينشأ عن وجود بعض الطفيليات مثل السوطيات والبروتوزوا والديدان. والمرض بصورة عامة وثيق الارتباط بالحساسية الغذائية . ويمكن ان تكون تفاعلات الحساسية من النوع الأول ولكن بعض الأحيان تكون من نوع الحساسية المتأخرة . تلعب التغيرات المناعية دوراً أساسيا ، وفيه يحدث اضطراب في توازن الخلايا اللمفاوية التائية Th1 و Th2 ويرافقه إزالة حبيبات الخلايا الصارية . وبذلك فان التفاعلات تحدث بمشاركة سايتوكاينات Th2 مثل IL-3 ، IL4 ، IL5 (انظر سايتوكينات Cytokines) التي تحفز بواسطة CD30 الموجودة في المصل (sCD30) ولذلك يمكن معالجته بـ Cyclosporine A الذي يحور sCD30 ويقلل تركيزه جزئياً وكذلك يقلل من تركيز IL-4 اي انه يؤثر في Th2 بصورة غير مباشرة ، أما معالجته بصورة عامة فيمكن ان تعتمد على إستراتيجيات أخرى ، فالمرض يظهر في بداية الحياة من التحسس للبيض والحليب لذلك يمكن ان تستبعد هذه في أوائل أيام الطفل حيث ان 15% من المواليد الحديثة يمكن ان يتطور لديهم المرض اذا لم تتخذ الاحتياطات ، كما يمكن ان يعالج ولو جزئيا بتزويد الغذاء بـ α-Linoleic Acid او بعض الأعشاب ، كما يمكن استعمال المراهم الجلدية الحاوية على الكورتيزونات ، وفي الحالات الصعبة يمكن استعمال الأشعة فوق البنفسجية . وقد وجد ان اعطاء الام العصيات اللبنية السلالة GG قبل الولادة بأسبوعين ثم لمدة ستة اشهر بعد الولادة ادى الى انخفاض الإصابة بالاكزيمة التأتبية Atopic Eczema في السنتين الاولى الى النصف من الحالات المدروسة

مقارنة بمجموعة السيطرة ووجد ان تأثير السلالة GG يمتد الى اربع سنوات من سنوات المتابعة ، اذ تشجع هذه السلالة انتاج IL-10 والسايتوكينات الاخرى كما انها تشجع انتاج الاجسام المضادة للـ IgE(Anti-IgE) إضافة الى تحوير فعاليات Th2, Th1 .

Atopic Diseases

امراض تنتج عند الاشخاص اللذين لديهم ميل وراثي للتحسس Hyperallergic تؤدي الى توليد IgE ضد البروتينات الموجودة في البيئة المحيطة مثل حبوب الطلع ووعث البيوت House Dust Mite والمحسسات الغذائية ومنها حمى القش والاكزيمة التاتبية وغيرها .

Atopic Eczema الاكزيمة التأتبية :

احد الامراض الجلدية تحدث في الاشخاص اللذين عندهم استعداد وراثي ، تؤدي الى احمرار الجلد وشعور بالحكة المزعجة وتقشر البشرة وتكثر في الاطفال ويمكن ان تحدث في اي عمر .

ووجد انها يمكن ان تعالج باعطاء الام العصيات اللبنية السلالة GG قبل الولادة بأسبوعين ثم لمدة ستة اشهر بعد الولادة ادى الى انخفاض الإصابة بالاكزيمة التأتبية Atopic Eczema في السنتين الاولى الى النصف من الحالات المدروسة مقارنة بمجموعة السيطرة ووجد ان تأثير السلالة GG يمتد الى اربع سنوات من سنوات المتابعة ، اذ تشجع هذه السلالة انتاج IL-10 والسايتوكينات الاخرى كما انها تشجع انتاج الاجسام المضادة للـ -Anti) IgE(IgE إضافة الى تحوير فعاليات Th2, Th1 لدى الاطفال اللذين لديهم حساسية لحليب البقر (انظر Atopic Dermatitis) .

Atopy Patch Test فحص الرقعة لذوي الاستعداد الوراثي :

احد فحوص الحساسية التي تجرى للأشخاص المصابين بالالتهاب الجلدي الوراثي (انظر التهاب جلدي وراثي Atopic Dermatitis) خاصة عندما يكون ظهور الفحوص السريرية لديهم متأخراً ولذلك من الضروري تجنب وضع الأطفال (بصورة خاصة) على نظام حمية قد يؤدي الى سوء التغذية وعرقلة نموهم ، ويستعمل بشكل أفضل للكشف عن الحساسية للحنطة ويجب ان يقترن بفحوص حساسية أخرى للحصول على أفضل النتائج ، وبوساطته

يمكن الكشف عن الحساسية المتأخرة ايضاً وكذلك حساسية التلامس . ويتم بوضع المادة المشتبه بها على الجلد لمدة قصيرة بعيداً عن الضوء اي تحت ملابس معتمة والنتيجة الموجبة تظهر بشكل تفاعلات على الجلد مثل الاحمرار والورم وغيرها .

Atriopeptin :

هرمون ببتيدي يساعد في التحكم في سوائل الجسم واتزان العناصر فيه . ويقع الجين المسئول عنه على الكروموسوم رقم واحد (1p36.21) الذي يشفر لمجموعة من المواد المسيطرة على حجم السوائل في الجسم واتزان العناصر .

يتكون الببتيد من 28 حامض اميني ينتج اساسا في القلب Cardiac Atria وهو يعاكس تاثير Angiotensin II . يؤثر الببتيد في نفرونات الكلى لغرض زيادة افراز واخراج الماء والاملاح وبالتالي يقلل من حجم الدم وضغطه . يزداد تركيزه عند زيادة الاملاح في الغذاء وبعض الظروف الاخرى .

(ADHA) Attention Deficit-Hyperactivity Disorders :

(انظر Trinucleotide Repeats Disorders) .

Attenuated Starters البوادئ المضعفة :

البواديء المستعملة في بعض العمليات التصنيعية التي تحتاج إلى تأثير مجموعة من الأنزيمات توجد في خلايا البادئ ولكن في الوقت نفسه يتضرر المنتوج بالفعاليات الأخرى للبوادئ لذلك كان لابد من التلاعب وتحوير فعاليات البادئ كي يلائم العملية الإنتاجية.

وكمثل على صناعة البوادئ المضعفة هو من إنتاج الجبن المنضج، فعند إضافة خلايا بوادئ بكتريا حامض اللبن يكون إنتاج الحامض غير مرغوب فيها لذلك تضعف هذه القابلية وتترك القابليات الأخرى بالاستمرار مثل استمرار فعاليتها في تحليل البروتينات والدهون، ويمكن الحصول على البوادئ المضعفة بعدة طرق مثل معاملة الخلايا بأنزيم اللايزوزايم Lysozyme أو تعريض الخلايا لصدمة حرارية (59 - 69°م لمدة 15 ثانية) أو بدرجات أخرى وأوقات مختلفة قصيرة كي لا تؤثر في الأنزيمات المحللة للبروتينات، ويمكن أن تعرض خلايا البادئ لدورات من التجميد والإذابة التي تؤدي إلى موت الخلايا دون التأثير في أنزيماتها وكذلك يمكن معاملة الخلايا ببعض المذيبات مثل استعمال n – Butanol ، ويمكن الحصول على البوادئ المضعفة بواسطة معادلة وسط نمو الخلايا لأيام متتالية اذ تموت الخلايا بعد أيام قليلة مثل أنواع *Lactobacillus* تموت بعد ثلاثة أيام ولكن أنزيماتها المحللة للبروتينات تبقى فعالة، ويمكن أيضاً استعمال طفرات لا تستطيع تخمير اللاكتوز (Lac^-) لأنه في هذه الطفرات تزداد فعالية الأنزيمات المحللة للبروتينات للتعويض وإمكانية العيش.

وفي الوقت الحاضر توجد مثل هذه البوادئ المضعفة للاستعمال الصناعي بعد أن أمكن نقل الجين المسئول Neutral Protease (Neutrase)من بكتريا *Bacillus subtilis* الى سلالات من بكتريا الألبان مثل *Lactococcus lactis* لاستخدامها في عمليات انضاج الجبن.

Attenuation التوهين :

احدى الاليات التي تنظم بها الاوبرونات وذلك لانهاء عملية الانتساخ وانتاج جزيئات mRNA غير كاملة او ناضجة وتستعمل بكثرة في الاوبرونات العاملة في مسارات التخليق خاصة عندما تصبح الخلايا غير محتاجة لنواتجها ، فعند وجود المادة بكثرة تكبح عملية بدء تكوين النسخ التي بدات من الممهدات وتنتهي قبل ان يحصل انتساخ للجينات التركيبية ، وتزداد هذه الالية بزيادة تركيز النواتج عن الحد اللازم الذي تحتاجه الخلايا . وفي هذه الالية يلعب التركيب الثانوي لجريئة mRNA الدور الاساسي ، فجزيئات mRNA تحوي على سلسلة او توالي قائد Leader Sequence يقع بين بداية نقطة الانتساخ وبداية الجينات التركيبية . وتكون جزيئات mRNA العاملة في الاوبرونات التي تنظم بالتوهين ذات صفات معينة فمنطقة السلسلة القائدة يمكن ان تكون تركيب ثانوي ، و تكون مميزة الى اربع مناطق يمكن ان تزدوج مع بعضها .

A– type ATPases :

ناقلات صغيرة الحجم ولكن أعدادها كثيرة . ومنها النوع المسئول عن مقاومة الزرنيخات وتكون جيناته في *Escherichia coli* بلازميدية ولكن توجد أنواع جيناتها كروموسومية . وتتكون الناقلات في اغلب الاحيان من وحدتين . البعض منها يستعمل الضخ الكيماوي مصدرا للطاقة وأخرى تعتمد على تحليل ATP .

وفي حالة الزرنيخات وانتقالها الى الخلايا فانها تختزل الى الزرنيخيد ، في حين ان الايون المشابه وهو الفوسفات لا يمكن اختزاله . ولحد الان فان هذه الناقلات وجدت في حالة مقاومة الزرنيخات .

(ARE) AU Rich Elements :

عناصر غنية بالادنين واليوراسيل Adenylate-uridylate-rich Elements (AREs) ، توجد هذه التواليات في 3′UTR للعديد من جزيئات mRNA التي تشفر لجينات السرطانات الاولية Proto-oncogenes ، او عوامل الانتساخ والسايتوكنيات ، وتعد عوامل منظمة مؤثرة في نمو الخلايا وتمايزها ، وهي من اكثر العناصر دراسة التي تؤثر في ثبوت جزيئات RNA في اللبائن أي انها تحدد عمر جزيئات mRNA وذلك بقيامها بتفكيك هذه الجزيئات بناءا على ورود اشارات ربما من عوامل خاصة فجزيئات mRNA يمكن ان ترتبط الى بعض العوامل تزيد من ثبوتها واخرى يمكن ان تؤدي اى تفكيكها .

يعتمد تصنيفها على مكان وجود توالي مركزي هو AUUUA او عدم وجوده ، ومن امثلتها **WWWU(AUUUA)UUUW** (W=A or U) الذي يمتد لمسافة 50 – 150 قاعدة . الاضطراب في وظائف هذه التواليات يؤدي الى الامراض ومنها انواع مختلفة من السرطانات .

يوجد عدد من البرامج في المعلوماتية الحيوية لتحديدها وادرج معظمها في قاعدة البيانات ARED الخاصة بالانسان (انظر Tumor Necrosis Factor) .

Aubergine Allergy حساسية للباذنجان :

حساسية يسببها الباذنجان *Solanum melongena* العائد للعائلة الباذنجية Solanaceae والحساسية تزداد عند بعض الأشخاص بتكرار تناول المادة خاصة في الفصول الحارة ، وتظهر بشكل خاص بالنسبة للمحصول الحائل (اي من السنة الماضية ويسمى في العراق الچاث) اذ يكون طعمه حاراً ومراً وتشمل أعراض الحساسية طفح

جلدي ويؤثر في الحالات الشديدة في الجهاز العصبي مما يؤدي الى الهلوسة والتصرفات العصبية غير الطبيعية (انظر اضطرابات الحساسية الغذائية النفسية والعقلية Food Allergy Psycho- Neuro Disorders) .

Autecology :

الدراسة البيئية لنوع محدد وهو علم يهتم بالدراسات البيئية لانواع محددة وبذا فهو فرع من فروع علم البيئة ، ويهتم بدراسة العلاقات الحيوية بين اثنين من الكائنات او اثنين من الانواع والبيئة التي يعيشون فيها ويسمى ايضا Species Ecology ، وكذلك يهتم بدراسة تداخل الانواع المعنية مع العناصر الحية وغير الحية في بيئتهم ، فضلا عن دراسة تغير حجم النوع عبر الزمان والمكان (انظر Synecology) .

Autism ظاهرة التوحد :

الظاهرة تضم عدة أنواع من الأمراض منها التوحد Autism و Rett Syndrome وغيرها وتعد من الظواهر متعددة الأسباب ، وتتسم الأنماط المظهرية لها بإعاقة في تعلم اللغة وصعوبة التواصل الاجتماعي وبعض الأحيان حدوث الصرع والنوم وغيرها من الأحداث . وتشترك فيها النواحي الوراثية اذ وجدت طفرات في الجينات المسئولة عن إنتاج بروتينات الاشتباك Synaptic Proteins والبروتينات الناقلة تؤدي الى اضطرابات في نمو الأعصاب وملحقاتها بشكل طبيعي مثل MeCP2 وغيره من الجينات مسئولة عن نضج الجهاز العصبي ومن الجينات الأخرى هو EGR2 (Early Growth Response Gene-2) الذي يكون مسئولا عن تطور الجهاز العصبي ومرونة اشتباكاته Synaptic Plasticity .

وتظهر على الأفراد وخاصة الأطفال التي يميل المصاب بها الى الانعزال والهدوء وعدم مشاركة الآخرين الحياة الاجتماعية وقلة الشعور بالألم والاضطراب . وتعزى الحالة بشكل خاص في الأطفال الى تناول الحليب الذي يهضم لتنطلق منه المورفينات الكازينية (انظر مورفينات كازينية Casomorphins) وهي ببتيدات مخدرة ترتبط بالمستلمات δ, μ, κ على سطوح الخلايا العصبية . اذ انه بعد هضم الحليب تنقل الببتيدات وتنضح من الأمعاء الى جهاز الدوران وتقوم بتحفيز منطقة في الدماغ التي تشارك في ظاهرة التوحد وقد وجدت هذه الكازينات بكثرة في بول الأطفال المتوحدين كما تعزى بعض أسباب المرض الى وجود مورفينات الكلوتين مثل Gliadorphins التي لها تأثير مخدر مشابه لمورفينات الكازين . ووجد ان هناك 86% من أطفال التوحد توجد لديهم الأجسام المضادة لمشتقات الكلوتين و 90% من أطفال التوحد تحوي أجسامهم على مضادات لمشتقات الكازين . وأشارت دراسة الجينوم البشري الى وجود طفرات عامة في جينوم الأطفال المصابين بمرض التوحد والذي له علاقة وثيقة بوظيفة بالقناة الهضمية عندهم . لذلك كان من الحلول حذف الكازين من التغذية (انظر غذاء الحذف Elimination Diet) ولو ان هذا سيؤدي الى حصول سوء تغذية عندهم وخاصة ما يخص بناء العظام ورقتها وضعفها .

Auto- immune Diseases امراض المناعة الذاتية :

امراض تنتج من الاستجابات غير الطبيعية للجهاز المناعي لمواد موجودة اصلا في الجسم ، وفيها يقوم الجهاز المناعي بمهاجمة الخلايا السليمة ، واغلب هذه الامراض تكون من النوع المزمن ، ومنها داء السكري وغيرها الكثير .

Autoantibodies الاجسام المضادة الذاتية :

اجسام مضادة تنتج من قبل الجهاز المناعي ضد بروتينات الجسم نفسه عند حصول اضطراب في الجهاز المناعي ، وتؤدي الى امراض المناعة الذاتية .

Antichaperone Autoantibodies الاجسام المضادة للوصيفات :

الاجسام المضادة التي يمكن ان يكونها الجسم ضد الوصيفات (انظر Chaperones) ، اذ ان الاخيرة تقوم بالعديد من الوظائف الايجابية في الجسم ، وتكثر الاجسام المضادة تجاه هذه البروتينات الوصيفة عند التقدم في العمر وكذلك في حالات المرض ، وتتاثر بالعرق والظروف المحيطة .

AutobioCounter العداد الحيوي الآلي :

جهاز يستعمل لقياس مدى تلوث المنتجات التي يفترض أن تكون معقمة بعد معاملتها بمعاملات صارمة مثل الحليب المعقم بدرجات حرارية عالية Ultra-Heat-Treatment (UHT) ويعتمد الجهاز على قياس كمية ATP التي تنتجها الخلايا الملوثة وتحضن النماذج المراد فحصها لمدة يومين بدرجة حرارة ملائمة لنمو البكتريا أو الأحياء الأخرى مثل 30°م ، وبعد ذلك يؤخذ من الحليب المحضون كمية قليلة تضاف إلى خلية قياس (Cuvette) ثم تعامل بأنزيم ATPase، ثم يعامل النموذج بنظام بعث الضوء (Luciferin–Luciferase) وتسجل الإشارات الضوئية حتى عند وجود كميات قليلة من التلوث.

ويستعمل الجهاز في معامل تصنيع الأغذية مثل الحليب أو غيره لغرض تحديد مدى صلاحيته، ويعد الجهاز من طرق التقدير السريعة.

Autobreeding Enhancement :

(انظر Heterosis).

Autochthonous Factors العوامل الداخلية :

مصطلح يطلق على العوامل الداخلية للخلايا مثل الحالة الفسلجية للخلايا والمظهرية وكذلك صفاتها الوراثية، والتفاعلات الحيوية التي تجري في الخلية التي قد تؤدي إلى موت الخلايا، أي أنه يشمل كل ما يمكن أن يحدث في الخلايا من إنتاج مواد قاتلة للخلية نفسها كما في الطفرات الانتحارية (انظر Kamikaze Mutant).

Autochthonous Organisms الأحياء الأصيلة :

النبيت (Flora) التي توجد في بيئة معينة وليست دخيلة على البيئة نتيجة التلوث ، ومن أهم الأحياء التي توصف بهذه الصفة Actinomycetes وكثير من الفطريات التي تقطن التربة البكر (أي غير المحورة)، وعادة تكون هذه الأحياء بطيئة النمو وضعيفة لذلك كان لابد لها من تطوير إمكانية التنافس مع الأحياء الأخرى مثل امتلاكها لقابلية إنتاج المضادات الحيوية التي تساعدها في التنافس.

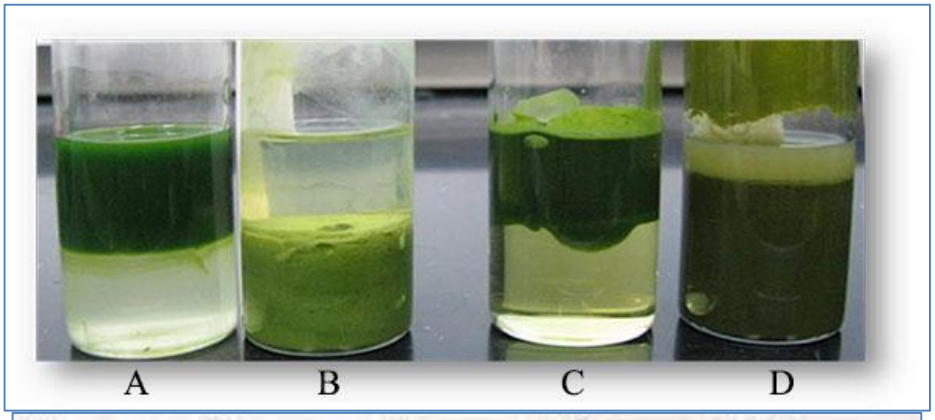
Autocrine :

مركبات كيماوية مثل الفرمونات يكون تأثيرها في النوع نفسه والمركبات تؤدي الى استثارة وتنسيق عمليات التخصص والتمايز في الخلايا بدائية النواة مثلا أثناء عمليات التبوغ والاقتران وكذلك التعبير عن جينات الضراوة . وتنتج من قبل الكائن نفسه التي يتأثر بها وتكون فعالة بتراكيز قليلة جدا .

Autoflocculation التلبد الذاتي :

ظاهرة تجمع الخلايا مع بعض لتكون تراكيب كبيرة تدعى اللبد (انظر Flocs) وتحدث عادة في الأحياء التي تكون خلاياها كبيرة، وهذه الصفة في الخلايا تجعلها مرغوبة من الناحية الصناعية اذ تقلل من تكاليف عمليات الفصل (انظر Downstream).

وتحدث الظاهرة نتيجة عدة آليات فهي في الطحالب تعتمد على تكوين مكوثرات حيوية خاصة نتيجة لفعالية أنزيمات خارجية أو تتكون داخل الخلايا وتفرز إلى خارج الخلايا مؤدية إلى تغيير الشحنات على السطوح الخارجية وتحدث عادة عند ارتفاع الأرقام الهيدروجينية لماء البرك مؤدية إلى تجمع الأيونات المعدنية الموجبة وارتباط الخلايا مع بعضها مكونة لبد ثقيلة الوزن فتغطس أسفل الطور السائل، أما في الخمائر فتكون لها آلية أخرى (انظر Flocculation) اذ تعتمد على تكوين تراكيب خاصة على جدران الخلايا تؤدي إلى تجمعها وبالتالي انفصالها من الطور السائل لوسط التخمر.



Autoflotation الطفو الذاتي :

ظاهرة الطفو إلى أعلى الأطوار السائلة ويمكن أن تتم بعدة آليات تختلف باختلاف الكائن المجهري، وهي عكس ظاهرة التلبد ولها علاقة وثيقة بطبيعة الجدران الخلوية، ففي حالة الطفو تشتد ظاهرة كراهية للماء مما يؤدي إلى ابتعاد الخلايا عن بعضها.

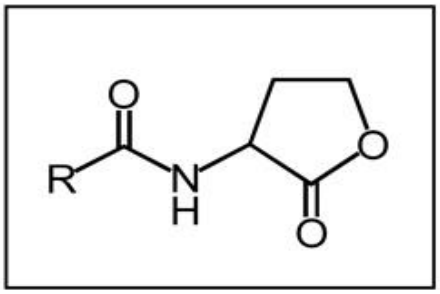
وقد تكون عملية الطفو معتمدة على قابلية الخلايا مثل الخمائر أو البكتريا على اقتناص الغازات مما يدؤي إلى خفة وزنها وبالتالي ارتفاعها إلى الأعلى ولكن في الخمائر تكون الظاهرة أكثر اعتماداً على طبيعة مكونات الجدران الخلوية.

أما في البكتريا وخاصة البحرية أو المائية فعند الحاجة إلى الطفو تكون الخلايا الفجوات الغازية (انظر Gas Vacuoles) التي تحاط بغلاف بروتيني وقد يكون تكون الفجوة الغازية مستحث تحت تأثير الانجذاب الضوئي (انظر Phototaxis) أو تحت تأثير الانجذاب للهواء (انظر Aerotaxis) وعند عدم الحاجة لهذه الفجوات يتوقف تكوينها وتتلاشى بعد انقسام الخلايا، وقد يكون تكوينها أصلي ولا يحتاج إلى حث وهذا يعتمد على الأحياء المكونة لها.

Autoinducers المواد الحاثة الذاتية :

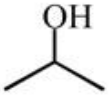
مواد قليلة الوزن الجزيئي تنتجها الخلايا لغرض تنظيم بعض الظواهر الخاصة بها مثل تحسس الزحام (انظر Quorum Sensing) وفي بعض الأحيان تنتج خلايا مختلفة المادة الحاثة نفسها لتنظيم فعاليات أو صفات مختلفة أي لتنظيم فعاليات جينات مختلفة ، وبطبيعة الحال فالعديد من الخلايا لها القابلية على إنتاج مواد حاثة ذاتية مختلفة لتنظيم فعاليات وصفات مختلفة ويظهر تأثير المواد الحاثة الذاتية في قابلية التحول الوراثي لها (انظر Transformation) اذ تكون هذه المواد الحاثة بمثابة عوامل تأهل Competence Factors لتستطيع الخلايا المؤهلة استلام قطع DNA الجديدة. وتوجد في البكتريا السالبة وتكون بمثابة مواد كيماوية وفي الموجبة لصبغة كرام فاكثرها تكون بشكل ببيتيدات قصيرة ، كما موضح في الشكل الاتي :

البكتريا السالبة لصبغة كرام



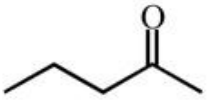
R groups:

RhlI (*P. aeruginosa*)
SwrI (*S. liquefaciens*)



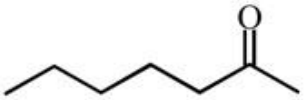
LuxLM (*V. harveyi*)

CviI (*Chromobacterium violaceum*)

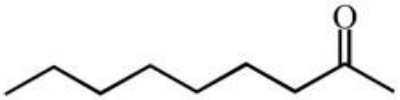


ExpI (*E. carotovora*)
EsaI (*P. stewartii*)
LuxI (*V. fischeri*)

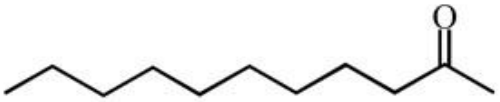
AinS (*V. fischeri*)
CepI (*B. cepacia*)



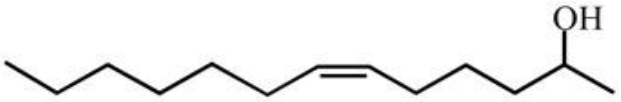
TraI (*A. tumefaciens*)



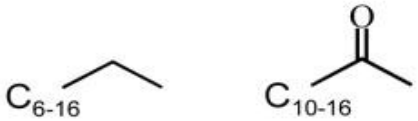
VanI (*Vibrio anguillarum*)



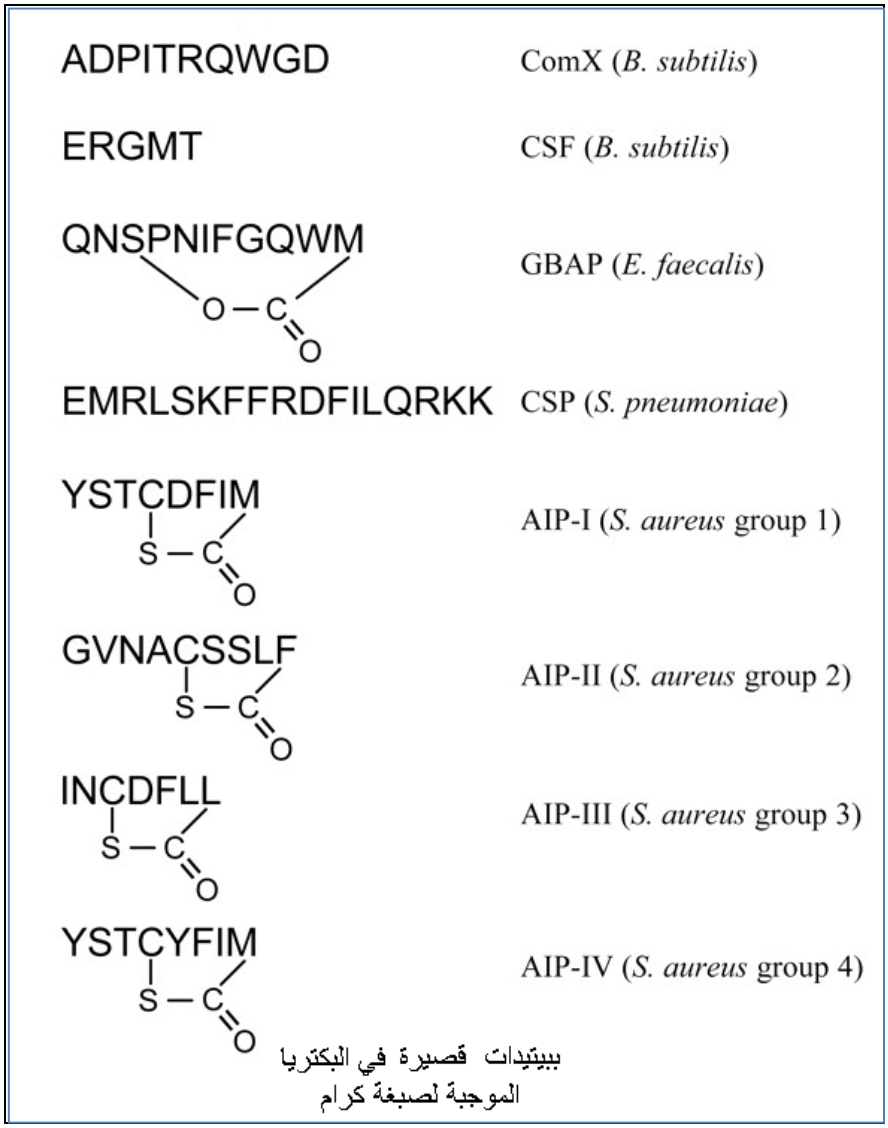
LasI (*P. aeruginosa*)



CinI (*Rhizobium leguminosarum*)



SinI (*S. meliloti*)



ببيتيدات قصيرة في البكتريا
الموجبة لصبغة كرام

Autologous Grafting :

نقل الاعضاء او الانسجة من مناطق مختلفة في الجسم للشخص نفسه (انظر Graft Rejection)

Autolysates المتحللات :

المواد الناتجة من تحلل الأحياء بمعاملات أنزيمية كما في تحضير مستخلصات الخميرة ومتحللات الخمائر Yeast Autolysates.

Autolysins المحللات الذاتية :

مجموعة من البروتينات والأنزيمات تقوم بالتحليل الذاتي في الخلايا أثناء نمو واستطالة الخلايا، كما في المحللات الذاتية للخمائر (انظر Yeast Autolysins) . اوتعمل هذه المحللات بشكل أساسي على الجدران الخلوية وهي مثل Chitinases, Glucanases وMannanases في الخمائر، وتستعمل هذه المحللات من الحصول على خلاصات الخلايا مثل خلاصة الخميرة، والخلاصات يفضل أن تكون خالية من العوامل المحللة الخارجية.

Autolysis التحلل الذاتي :

الهضم الذاتي ويحصل نتيجة لتأثير بعض الأنزيمات خصوصاً من الأطوار الأخيرة لنمو المزارع الميكروبية عند الوصول إلى طور الركود (انظر Stationary Phase) وتنطلق السموم والأنزيمات من الخلايا الميتة مما يؤدي إلى تحلل المتبقي من الخلايا ، وظاهرة التحلل الذاتي كمعظم الظواهر لها جوانب إيجابية عندما يراد الحصول على مكونات الخلية الداخلية ولكنها تكون سلبية عندما يحصل تحلل ذاتي للخلايا المنتجة التي تؤثر في العملية الإنتاجية وعندها يجب البحث عن الأسباب المؤدية التحلل الذاتي ومعالجته.

Autolytic Mutants طفرات التحلل الذاتي :

طفرات تحصل فيها بعض التغيرات تجعلها تعاني من التحلل الذاتي عند تغير الظروف، مثل بعض طفرات الخمائر التي حصل تغيير في جدرانها الخلوية فعند تغيير الظروف مثل رفع درجة الحرارة فتكون جدرانها غير صامدة أمام هذا التغيير ويؤدي إلى زيادة الضغوط التنافذية.

ومثل هذه الطفرات تكون مهمة في بعض عمليات الإنتاج الحيوي وذلك أنه بعد إجراء عمليات التخمر يمكن إطلاق المواد الداخلية للخلية بتغير درجة الحرارة أو أي عامل آخر يؤدي إلى التحلل الذاتي دون الحاجة إلى استعمال مواد كيماوية أو أي مواد أخرى يمكن أن تؤدي إلى رفع الكلفة الاقتصادية وقد تؤدي إلى عرقلة عمليات التنقية والاستخلاص.

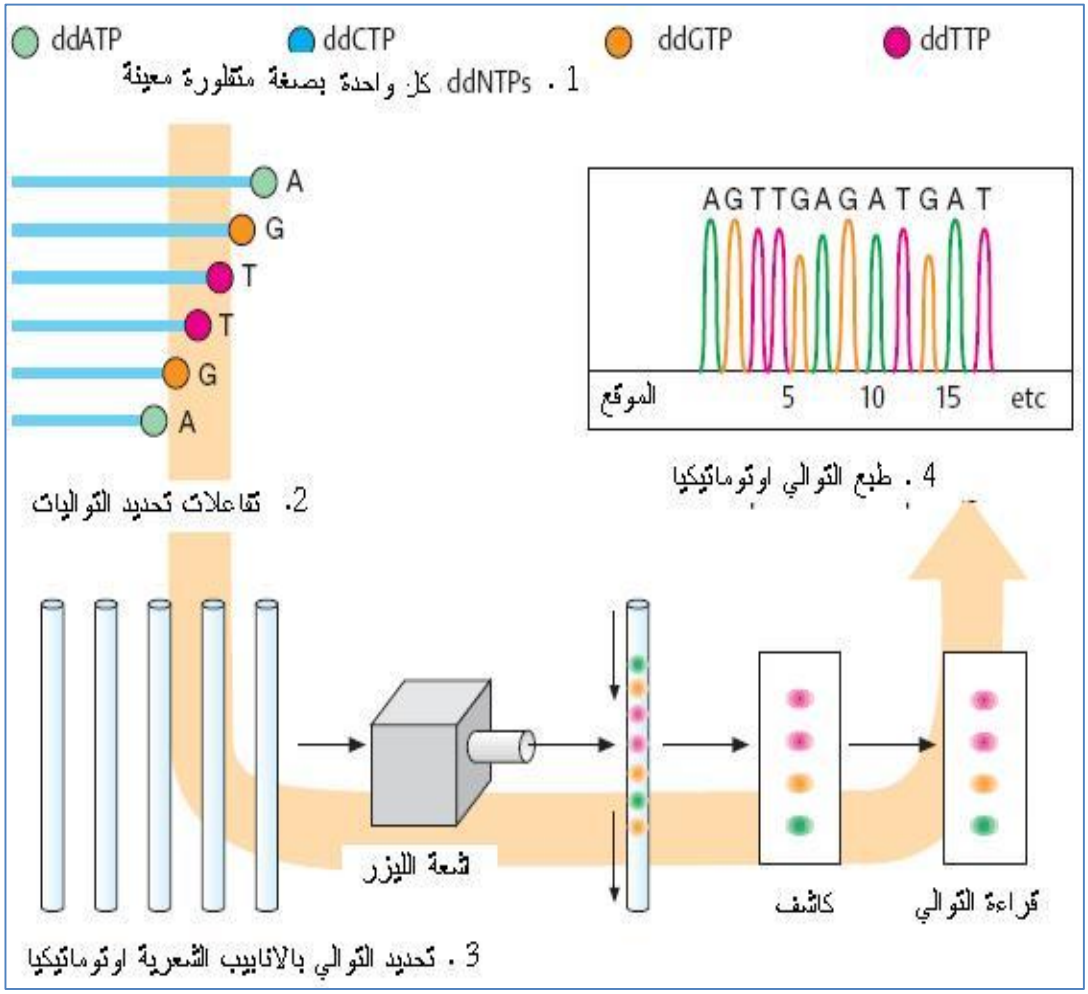
Autolytic Systems أنظمة التحلل الذاتي :

أنظمة تشمل العديد من الأنزيمات التي تعمل على الجدران الخلوية للاحياء المجهرية اذ تقوم بتفكيك التراكيب الجدارية أثناء عمليات النمو، وتشمل الأنظمة أنزيمات متعددة مثل N–Acetylmuramidase وTransglycosylase التي تحلل المكونات الأساسية للمكوثر الجداري اي الببتيدوكلايكان (Peptidoglycan) وقد تكون غيرها من الأنزيمات التي تعمل على مكونات الجدران الخلوية غير البكتريا مثل الفطريات والخمائر وغيرها.

Automated DNA Sequencing عملية تحديد توالي DNA آلياً :

عمليات تحديد تواليات DNA الكبيرة بطرق آلية، وهذه الطرق تعتمد على تعليم DNA بصبغات متفلورة خاصة بكل قاعدة ونظام مناسب للكشف عنها. والتعليم بالصبغات المتفلورة يتم اما بطرق مباشرة او غير مباشرة وعند ربط هذه الصبغات الى القواعد تعطي الأخيرة ألوان مميزة عند تعريضها لضوء بأطوال موجية محددة. ومن أهم الصبغات المستعملة هي Fluorescein ويعطي لون اخضر باهت عند تعريضه لطول موجي 494 نانومتر، و Rhodamine ويعطي لون احمر عند طول موجي 555 نانومتر ، وصبغة Aminomethyl Coumarin Acetic Acid تعطي لون ازرق عند طول موجي 399 نانومتر، ويمكن مزج الصبغات لإعطاء لون آخر او رابع، وبذلك يمكن تعليم القواعد الأربعة بشكل مميز والمستعملة ddA تكون بلون اخضر، ddC تكون بلون ازرق، ddG تكون بلون اصفر و ddT تكون حمراء، أي ان كل التواليات التي تنتهي عند الأدنين تكون خضراء والتي تنتهي عند C زرقاء وهكذا، وفي العادة تستعمل طريقة الترحيل الكهربائي في أنابيب شعرية ويتم الكشف عن

الحزم باستعمال الليزر الذي يساعد في إظهار اللون المتفلور ويظهر على شكل قمم متبادلة بأحد الألوان المستعملة وملخص العملية يمكن ملاحظته في الشكل :

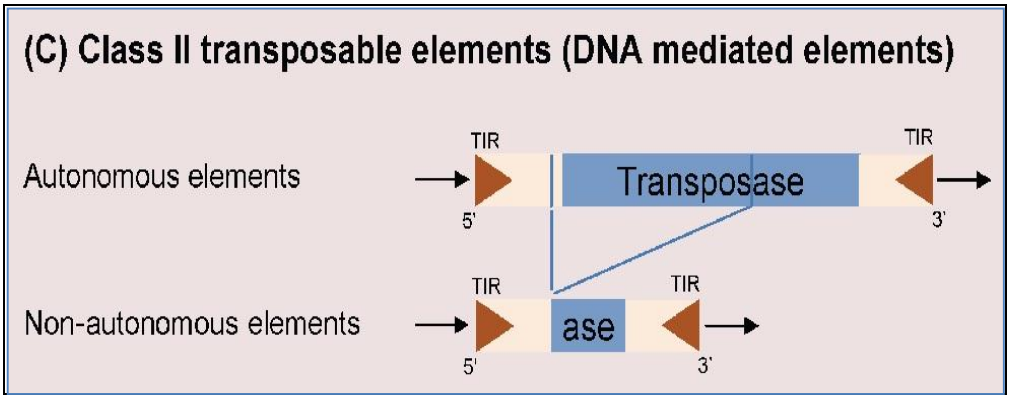


: (ARS) Autonomously Replication Sequence

اصل تضاعف كروموسوم الخمائر ويمتاز بوجود توالي من 11 قاعدة ثابت يسمى A- Domain ، ويمكن ان تختفي فعالية نقطة الاصل عند حصول طفرة خارج هذه المنطقة مثل عند الموقع 14 من منطقة اللب او غيرها من المناطق .

: Autonomous Transposons

العناصر القافزة او الجينات القافزة التي تحوي على كل ما تحتاجه من المكونات لعملية او ماكنة القفز . لذا يمكن ان تتحرك دون مساعدة ، وتحوي على العناصر كاملة لاتمام قفزها .



Autophagic Death الموت الالتهامي :

الموت الذي تتعرض له الخلايا الميكروبية حقيقية النواة مثل الخمائر والفطريات ويمثل طريقة انتحار خلوي عند تعرضها للمجاعة حيث تستمر عمليات الهدم بشكل كبير مقابل عمليات البناء وينتج الموت عن تحلل الأجسام الحالة Lysosomes وانطلاق الأنزيمات الحالة للبروتينات التي تحلل مكونات السايتوبلازم وقد يتبعه التحلل الخلوي نتيجة عمل الأنزيمات الحالة للكاربوهيدرات التي تؤدي إلى تحلل الجدران الخلوية وتستعمل الظاهرة في تحضير خلاصة الخميرة من الخمائر.

Autophagic Flux :

مقياس لفعالية التفكك الذاتي ألالتهامي وهو يصف العملية الداينميكية للالتهام الذاتي ، ويمثل عملية الالتهام بكافة مراحلها مثل تكوين Autophagosome Formation ونضجها وكذلك التحامها مع الاجسام الحالة ، ثم تكسير الجزيئات وانطلاقها الى السائل الخلوي ، فعملية الالتهام الذاتي تكون مهمة في النمو والبناء والتطور والموت وهي عمليات متتالية تقوم فيها الخلايا حقيقية النواة بهضم البروتينات التي انتهت مهامتها وغير المطوية بشكل صحيح وبعض العضيات الخلوية غير الطبيعية وهذه لها علاقة قوية مع انزيمات Cathepsin Proteases Family ، و Autophagic Flux المضطرب يكون مرتبطا بعدد من الحالات المرضية مثل امراض الاعصاب التحليلية والسرطانات وامراض العضلات Myopathies والاضطرابات المتعلقة بالامراض المناعية ، وتوجد عدة طرق لقياس هذا الدفق .

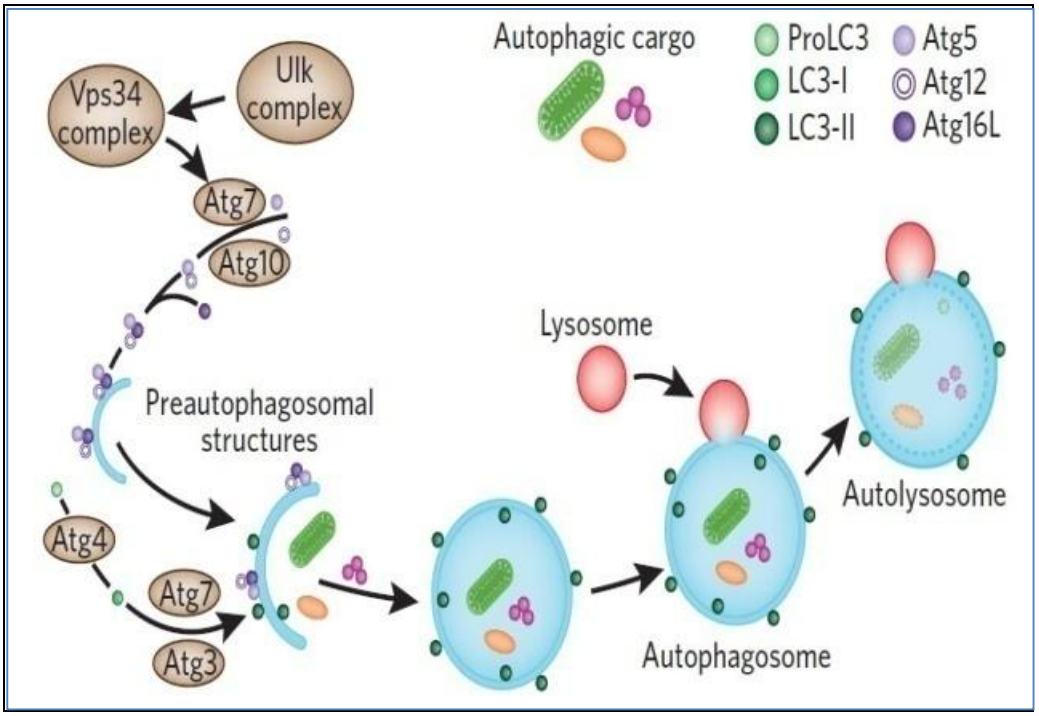
Autophagosomes جسيمات الالتهام الذاتي :

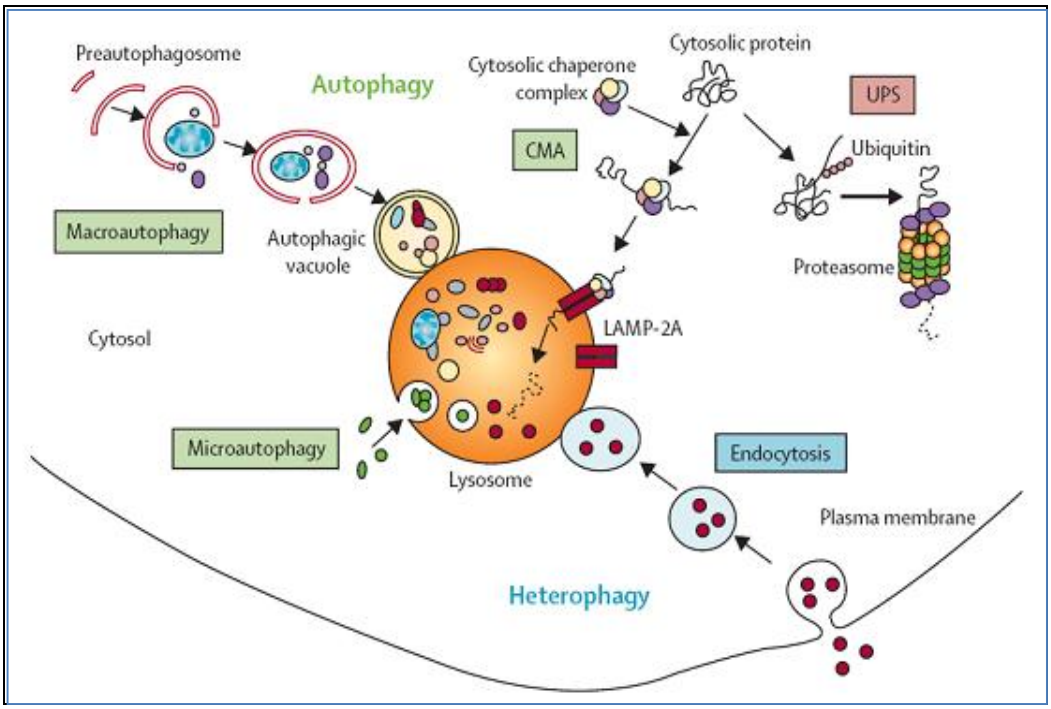
تراكيب خاصة كروية الشكل عادة مزدوجة الاغشية تهضم داخلها البروتينات والعضيات المدمرة وكذلك الاحياء الغازية . وبعد الهضم تسلمها الى الاجسام الحالة اذ يلتحم الغشاء الخارجي مع الاجسام الحالة التي تحللها بانزيمات Hydrolyasesوتنظم بمجموعة من الجينات ATG Family (**A**u**T**opha**G**y) التي تشمل *APG1, AUT,CVT,GSA,PAZ,PDD*، والاجسام تختلف احجامها من اللبائن الى الخمائر ، ففي الخمائر تكون بحجم 500-900nm اما في اللبائن فتكون 1.5 - 0.5µm

Autophagy الالتهام الذاتي :

عمليات هضم للمواد الخلوية من داخل الخلية وتختلف عن الابتلاع التي تكون للمواد من خارج الخلية ، والعمليتان من عمليات الايض الخلوية والتغذية التي تتشابه في بعض الوجوه ، والالتهام الذاتي يحدث في حالة المخمصة او

نقصان الاغذية للحصول على الطاقة والمواد الغذائية ، وهناك قاعدة بيانات Autophagy Database تضم البروتينات المشمولة بعملية الالتهام الذاتي والجينات العاملة فيها . وتوجد قاعدة بيانات خاصة بالانسان HADb





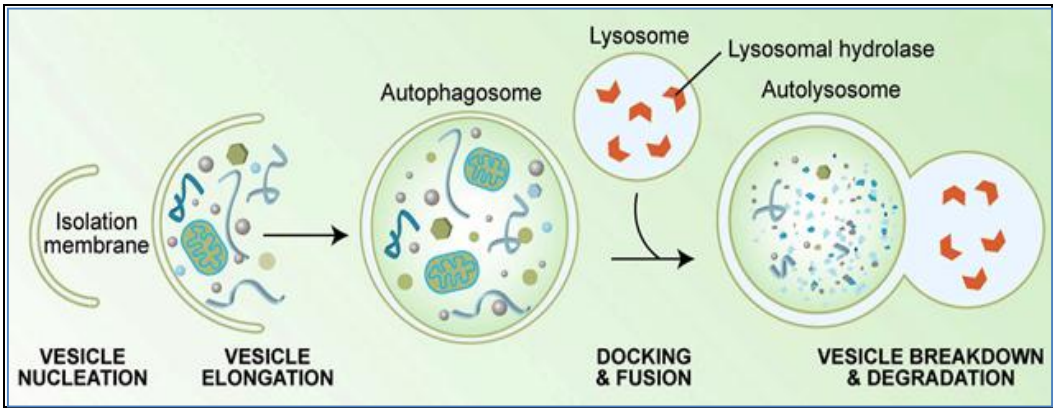
وتسمى العملية اكل الذات Eat Oneself (Autocannibalism) لانها عملية تدمير ذاتي للخلية لموازنة الطاقة وهي ليست عملية موت وانما اكل ذاتي Self- Cannibalization عند اوقات حرجة من عمليات التطور وكذلك الاستجابة لنقص الغذاء . تلعب دورا مهما في ازالة البروتينات غير المطوية بشكل صحيح او المتجمعة وكذلك في ازالة العضيات التالفة مثل المايتوكوندريا والشبكة الاندوبلازمية والاجسام البيروكسيمية فضلا عن ازالتها للممرضات الموجودة داخل الخلايا لذلك فهي تعد من عمليات البقاء وترتبط بعمليات موت الخلايا غير المرتبطة

بالاستماتة . ويمكن ان تكون متخصصة او غير متخصصة في ازالة المكونات التالفة ، وتساهم في هرم الخلايا ووجود المستضدات على سطوح الخلايا لحماية الجينوم من الزعزعة ومنع النخر وبالتالي منع الامراض مثل السرطان وامراض الاعصاب التحليلية وامرض القلب وداء السكري وامراض الكبد وعدد من امراض المناعة الذاتية والاصابات بالاحياء الممرضة .

والآلية تبدأ بانعزال تركيب غشائي يعرف بـ Phagophore الذي يشتق من الطبقة الدهنية الثنائية للشبكة الاندوبلازمية او من اجسام كولجي او الاجسام الداخلية ، ويتمدد التركيب الغشائي ليبتلع الاجزاء التالفة ويحيطه بغشاء مزدوج Autophagosome ، ثم يبدأ بالاندماج مع الاجسام الحالة Lysosomes لتبدأ عمليات الهضم بالبروتيزات الموجودة في الاخير ، وتقوم Lysosomal Permeases بنقل نواتج التحلل من الحوامض الامينية وغيرها الى السايتوبلازم التي تستعمل في بناء مواد جديدة وتستعمل في الايض لذلك تعد عملية الالتهام الذاتي بمثابة معمل تدوير Recycling Factory

وتكون عملية تكوين اجسام الالتهام وفعالياتها واقعة تحت سيطرة عدد من التراكيب السايتوبلازمية (Pre-PAS autosomal Structures) وجينات يصل عددها الى 30 جين ATG Genes كما وجد في خميرة الخبز التي لها مشابهات في اللبائن ، وقد تكون بعض مكوناتها ناتجة من التخليق الجديد ألاستئنافي *De novo* Synthesis ، وتشارك في فعاليتها بعض بروتينات Ubiquitin . ومن اهم اسباب حثه هو الجوع ويكون الاساس في الاستجابة التطبيعية للخلايا وبصورة عامة تقسم عملية الالتهام الذاتي الى ثلاث مراحل او عمليات :

- Microautophagy نقل المكونات السايتوبلازمية الى الاجسام الحالة بواسطة انبعاجات اغشية الجسم الحال وتكوين البراعم او الحويصلات الى داخل الجسم الحال .
- Macroautophagy : تكوين تركيب ثنائي الطبقة Autophagosome الذي يقتنص المواد التالفة وتسليمها الى الاجسام الحالة لتقوم بتحليلها ، ويمكن ان تكون الاجسام الحالة متخصصة ببعض مكونات الخلية مثل المايتوكوندريا التالفة .
- Chaperone-Mediated Autophagy تكون الحالة متخصصة لبروتينات السايتوبلاوم المراد تفكيكها .



وهناك بعض الجينات / البروتينات المخمدة للسرطانات تسيطر على العملية مثل PTEN , Beclin ، لذلك فنقصان عمليات الالتهام الذاتي يمكن ان تؤدي الى تطور السرطانات كما ان لها صلة بامراض القلب

Yeast name	Human homologue	Mouse homologue	Role in Autophagy
ATG 1			Induction (Serine/threonine kinase)
ATG 2			Autophagosome formation (associated with ATG9)
ATG 4			Autophagosome formation (atg8 conjugation system)
ATG 5	hAPG5	APG5	Autophagosome formation (Atg12 conjugation system) (Reggiori F. and Klionsky D.J., 2002)
ATG 6	Beclin-1	Beclin-1	Autophagosome formation (forms a complex with Atg14)
ATG 7	HsGSA7/hAPG7	mAPG7	Autophagosome formation (Atg12 and Atg8 conjugation system
ATG 8	MAP1LC3	mAPG8	Autophagosome formation - marker for autophagosome membrane

ATG 9			Autophagosome formation (transmembrane protein associated with Atg2)
ATG 10		mAPG10	Autophagosome formation (Atg12 conjugation system)
ATG 12	hAPG12	mAPG12	Autophagosome formation (Atg12 conjugation system)
ATG 13			Induction (modulates Atg1 response)
ATG 14			Autophagosome formation (forms a complex with Atg6)
ATG 16		mAPG16L	Autophagosome formation (associates with Atg12-Atg5 complex)

ومن الجينات المساعدة في تنظيم العملية Insulin/IGF1 و m-TOR , DRAM P53 فضلا عن مواد اخرى FOXO (Forkhead Box O Transcription Factors) و ROS (Reactive Oxygen Species) والوصيفات .

Autophosphorylation الفسفرة الذاتية :

نوع من انواع التحويرات التي تحصل بعد ترجمة البروتينات وتحدث بواسطة ATP لبعض المركبات دون الحاجة إلى وجود الأغشية الخلوية أو مركبات عالية الطاقة (انظر Energy Compounds) وتحصل هذه تحت بعض الظروف المتطرفة والخاصة ، فعند تعرض الخلايا للاجهادات تتم فسفرة Histidine Kinase (جزئية الاحساس)

على سطوح الخلايا بواسطة ATP ليقوم بنقل الايعاز إلى مكونات خلوية اخرى لتعمل الإجراءات اللازمة . اي ان الكاينزات تفسفر جزيئاتها ذاتيا .

Autoproteolysis التحلل البروتيني الذاتي :

الآليات التي يمكن بواسطتها إطلاق الأنزيمات أو البروتينات المرتبطة بالسطوح الخارجية للخلايا وخاصة في الأحياء المجهرية التي تكون بعض أنزيماتها الخارجية مرتبطة بالجدران، وأكثر الآليات قبولاً لانطلاق هذه الأنزيمات أو البروتينات هو قيام الخلايا بفك أواصرها بتأثير أنزيمات من نوع Proteinases لإطلاقها إلى الوسط المحيط.

Autotoxic Products النواتج الذاتية السامة :

النواتج التي تكون سامة للخلايا التي تنتجها، كما في حالة كون نواتج الأيض الثانوي (انظر Secondary Metabolites) السامة للخلايا في طور النمو أو التغذية (أنظر Trophophase) وعليه يتم تطوير عمليات الإنتاج بانتخاب الطفرات التي تكون مقاومة للتأثير القاتل لنواتج الأيض الثانوي أثناء عمليات نموها، حيث وجد أن مثل هذه الطفرات المقاومة تزداد قابليتها على إنتاج مادة الأيض الثانوي المعنية وتستخدم هذه العلاقة خاصة في إنتاج المضادات الحيوية.

Autotrophs أحياء ذاتية التغذية :

الأحياء التي لها القابلية على استعمال ثنائي أوكسيد الكاربون (الذي يمثل أكثر صور الكاربون أكسدة في الطبيعة بتكافؤ(4+) لتحوله إلى مركبات عضوية ويطلق على عملية تحول الكاربون اللاعضوي إلى كاربون عضوي بتثبيت الكاربون ويتم تثبيت الكاربون في هذه الأحياء بدورة كالفن (انظر Calvin Cycle) وكذلك يتم التثبيت باستعمال دورة الأحماض ثلاثية الكاربوكسيل الاختزالية (انظر Reductive Tricarboxylic Acid Cycle).
وتحتاج عملية تثبيت الكاربون إلى طاقة كبيرة فبعض الأحياء تثبته باستخدام الطاقة الضوئية (انظر Photoautotrophs) مثل النباتات والطحالب والبكتريا القادرة على القيام بعملية التخليق الضوئي، أما الأحياء غير الحاوية على الصبغات الخضر فتستعمل الطاقة الكيماوية لغرض التثبيت.

Autotrophy التغذية الذاتية :

طريقة تغذية تعتمد على عمليات تثبيت الكاربون من ثنائي أوكسيد الكاربون اللاعضوي إلى كاربون عضوي باستخدام الطاقة الضوئية أو الطاقة الكيماوية (انظر Autotrophs).

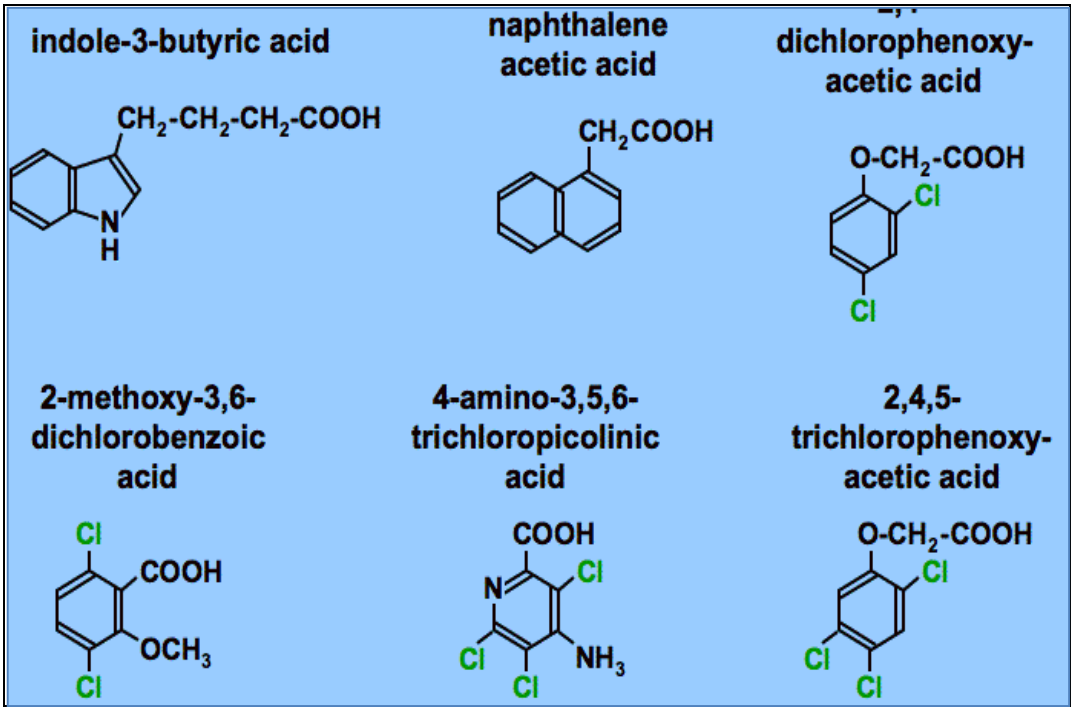
Auxanography الاوكسانوكرافي :

أحد الطرق المستعملة للكشف عن حاجة طفرات العوز الغذائي (انظر Auxotroph) للمادة التي تحتاجها، وفيها تزرع الأحياء المجهرية الحاملة لطفرات العوز الغذائي على سطح الوسط الغذائي الأدنى (Minimal Medium) ثم تضاف المواد مثل الحوامض الأمينية أو الفيتامينات النقية والمعقمة بشكل قطرات صغيرة على سطح الوسط الغذائي المزروع وتحضن الأطباق، وبعد الحضن فإن ظهور النمو حول منطقة الإضافة يدل على حاجة الخلايا لتلك المواد، ويمكن أن تخلط خلايا طفرات العوز الغذائي مع الوسط الغذائي الأدنى وتصب في الأطباق وبعد التصلب تعمل حفر في الوسط المبذور ويضاف محلول المادة المراد الكشف بها عن نوعية المادة التي تحتاجها الطفرة في

الحفرة، أو توضع بلورات قليلة من المادة على سطح الوسط المبذور دون عمل حفر، وتحضن الأطباق وظهور مناطق نمو حول الحفر أو مكان إضافة البلورات يدل على المادة التي تحتاجها طفرات العوز الغذائي. او تستعمل للكشف عن انزيمات البكتريا ويطلق عليها طريقة الانتشار Diffusion Method .

Auxins الاوكسينات :

مجموعة من منظمات نمو النباتات وتشمل العديد من المواد أهمها Indole Acetic Acid (IAA) و (NAA) Naphthalene و 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid (2,4D) وأغلبها مشتقات لحامض الخل وتؤثر هذه المواد في نمو الخلايا واستطاللتها ووصولها إلى الحجم الطبيعي وتستعمل في مزارع الخلايا النباتية. والشكل التالي يوضح بعض التراكيب الكيماوية :



Auxostats :

طريقة او وسيلة زراعة مستمرة للأحياء المجهرية لإنتاج مواد معينة ويكون التنظيم والتغذية معتمداً على الفعاليات الأيضية او الحيوية للأحياء القائمة بالتفاعلات الحيوية ، وتختلف عن طريقة الناظم الكيماوي Chemostat الذي يعمل بمعدلات معتدلة الى واطئة ، اذ ان هذه الطرق تعمل بمعدلات تخفيف عالية تساعد في انتخاب الأحياء ذات معدلات النمو العالية . وتستعمل الأنظمة في معاملة الفضلات ، اذ تنمو الأحياء بمعدلات عالية ، وبعض هذه الأنظمة مفتوحة ونظراً لعدم إمكانية الملوثات مواكبة سرعة العملية التي تحتاج فيها الاحياء الملوثة الى وقت لعمليات التطبع . وتوجد أنواع مختلفة منها .

Auxotrophs طفرات العوز الغذائي :

طفرات حصل فيها عطب في المسارات التخليقية لمركب معين مثل الحوامض الامينية أو الفيتامينات وقد يكون التلف الحاصل في الجينات التركيبية أو التنظيمية لأحد الأنزيمات المسؤولة عن مسار تخليقي معين بحيث لا تستطيع أن تنمو على الوسط الغذائي كما في السلالات الطبيعية (Wild Type) وأصبحت غير قادرة على التغذية الاولية (انظر Prototrophs) ولا تستطيع النمو إلا إذا أضيف إليها المركب الذي تلف مساره، ويستفاد من هذه الطفرات في إنتاج مركبات أخرى بكميات أكبر من السلالات الطبيعية نظراً لتغير عمليات تنظيم فعالياتها الحيوية. كما تستعمل مثل هذه الطفرات للكشف عن المطفرات والمواد المسرطنة كما في استعمال فحص ايمس (انظر Ames Test) .

Avocado Allergy :

الحساسية التي تظهر تجاه الافاكادو *Persea gratissima* ويسمى في مصر بالزبدية ، وهو من الثمار الغريبة Exotic Fruits ، التي تصل الى مناطق غير الأصلية لها بالتجارة او إدخال أصنافها لأغراض الزراعة .

يتوسط الحساسية IgE وتتداخل الحساسية مع الحساسية للبن النباتي (انظر Latex Allergy) ونظراً لاحتوائه على إنزيم الكايتينـز الصنف الأول فيتداخل مع الحساسية للموز والشمام ، وأكثر الأشخاص عرضه هم ذوي الاستعداد الوراثي . واهم المحسسات عدا إنزيم الكايتينـز هو البروتين Prs a 1 .

Avoidance الاجتناب :

مصطلح يطلق على حماية نظام تثبيت النتروجين (Nitrogenase) من الأوكسجين في الأحياء المثبتة للنتروجين، وذلك لأن عملية تثبيت النتروجين تتم تحت الظروف اللاهوائية لأن نظام التثبيت حساس جداً للأوكسجين وتستعمل الأحياء وسائل مختلفة للحفاظ على نظام تثبيت النتروجين من تأثير الأوكسجين ومنها أن تعيش الأحياء تحت ظروف قليلة التهوية ويكون فيها عمليات التنفس شديدة بحيث تؤدي إلى خفض مستوى الأوكسجين إلى الصفر داخل الخلايا، اما الخلايا الهوائية والتي تعيش في بيئة عالية التهوية مثل خلايا *Azotobacter* فتلجأ إلى عمليات التنفس الكاذبة (انظر Pseudorespiration) وهو لا يكون مرافقاً لتكوين ATP ولكن يسمح بتثبيت النتروجين في البيئات الهوائية وهذه استراتيجية مكلفة لأن الخلايا تستهلك كميات كبيرة من الغذاء وبالتالي الطاقة لتوفير بيئة لا هوائية داخل الخلايا.

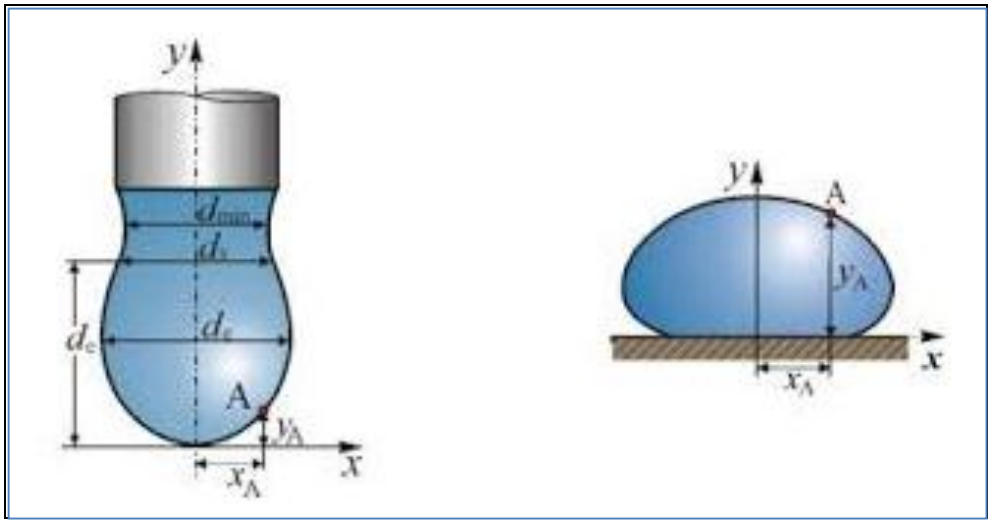
أما الأحياء الاخرى فتحصر عمليات تثبيت النتروجين في تراكيب خاصة تحاط بأغلفة بروتينية متخصصة تسمح لغاز النتروجين بالنفوذ ولا تسمح للأوكسجين ، أما الأحياء التي تقوم بعمليات التخليق الضوئي فتحصر عملية تثبيت النتروجين في خلايا أو تراكيب متخصصة مثل Heterocysts اذ تكون جدرانها سميكة ومستوى التنفس فيها عالي فتؤدي إلى توليد بيئة لا هوائية، وفي حالة البقوليات فتكون أنظمة تثبيت النتروجين في العقد الجذرية وفيها تعمل الخلايا النباتية كمغاطس للأوكسجين وحامية للخلايا التي بداخلها من الأوكجسين، كما أن العقد الجذرية تكون الهيموغلوبين البقولي (انظر Leghaemoglobin) للحد من وصول الأوكسجين إلى البكتريا المثبتة للنتروجين.

Axenic Cultures المزارع النقية :

المزارع النقية أو العمليات الإنتاجية الي تتم تحت ظروف معقمة وباستعمال نوع واحد من الأحياء تحت ظروف محددة وهي المصطلح المرادف للمزارع الوحيدة النوع (Monospecific Cultures).

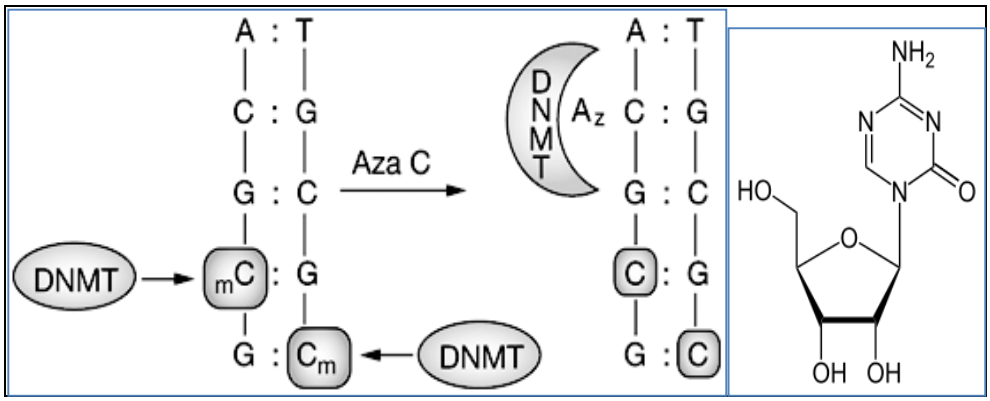
(ADSA) Axisymmetric Drop Shape Analysis

طريقة لتحديد كفاءة المشتتات الحيوية وفي طريقة تحليل شكل القطرة ADSA يتم وضع قطرة من مزرعة الكائن المنتج على سطوح أغشية خاصة Fluoroethylene – Propylene Surface ثم يحدد نسق القطرة بواسطة آلة تسجيل خاصة ، فالأحياء المنتجة هي التي تظهر نقص في الشد السطحي .



: Azacitidine

احد الادوية المستعملة لمعالجة انواع سرطان الدم يعمل على فتح الجينات التي أغلقت بالمثيلة المفرطة، له تأثيرات جانبية عديدة اذ انه يمنع تضاعف DNA والاستماتة ، فضلا عن ان هذا الدواء يمكن ان يفتح مئات من الجينات ولكنه في الوقت نفسه يغلق مئات اخرى وذلك بتغيير نمط المثيلة .

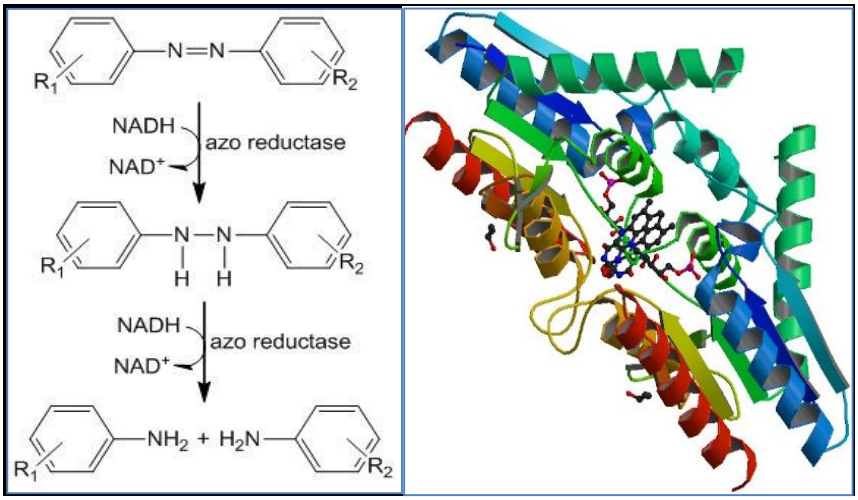


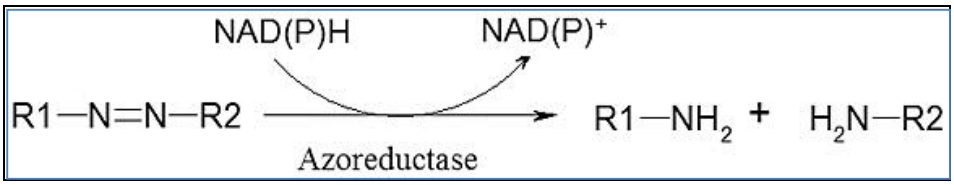
: Azolla الأزولا

نبات من السرخسيات (*Azolla pinnata*) وتوجد انواع اخرى من الكائن تعيش طافية فوق سطح الماء وتتكاثر خضرياً وتتعايش مع نباتات الرز لتزويده بالنتروجين المثبت، وتستعمل كسماد أخضر وقابليتها كمخصبات تعتمد على احتوائها على الطحالب الخضر المرزقة التي تقوم بتثبيت النتروجين.

: Azoreductase

انزيم (EC 1.17.1.6) ينتج من بعض البكتريا اللاهوائية ، يقوم باختزال صبغات Azo التي تستعمل كملونات عضوية في الادوية والانسجة والطباعة ومواد التجميل والاغذية وغيرها ، وعمليات تفكيكها تنتج مواد سامة او مطفرة ، والانزيم له التركيب الثلاثي والتفاعلات التي يقوم بها موضحة في الاتي :





Azotemia :

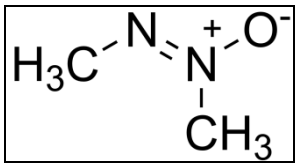
حالة غير طبيعية تتصف بارتفاع المركبات الحاوية على النتروجين مثل اليوريا و Creatinine ، تنتج من امراض الكلى او اضطرابات خارجية ، وعندما ترتبط بعلامات سريرية تسمى Uremia .

Azotobacterin سماد الازوتوباكتر :

أحد أنواع المخصبات الحيوية (انظر Biofertilizers) ويكون محتوياً على بكتريا *Azotobacter choococcum* يضاف إلى التربة ليزود النباتات بالنتروجين المثبت بطرق لا تكافلية أي بطريقة تثبيت النتروجين الحر.

Azoxymethane :

مادة مولدة للسرطان وسام للاعصاب وهو Azomethane Oxide له الصيغة الكيماوية $C_2H_6N_2O$ ووزن جزيئي 74.08غم/مول



يستعمل في الدراسات ويكون متخصص في حث سرطان القولون ، عند دخوله جسم الكائن الحي يتايض الى Methylazoxymethanol بواسطة CYP2E1 الذي يؤدي الى تدمير DNA .

Bark
Barley Allergy
Barophiles
Barophily
Barotolerance
Barr Body
Barrett's Esophagus
Base Case Production
Base Skew
Basic Transcription Factors
Basidium
Basket Centrifuges
Basophil – mast Cell Test
Basophil Degranulation Test
Batch Cultures
Batch Fermentation Replenishment
Batch Fermentations
Batchwise Sterilisation
Battery Method Production
Bayanus Yeasts
Bayer's Junctions
B-Conglycinin
Beckwith-Wiedemann Syndrome
Behect′s Disease
Bell Pepper Allergy
Benign Molecules
Bergamottin
Beriberi
Bestatin
Beta-Gamma Complex
Beverages of 3rd Generation
Bidirectional Replication
Biermer Anemia
Bifid Shunt
Bifidigenic Factors
Bifidus Milk
Bile Acid Metabolism
Bile Salt Hydrolase
Biliproteins
Bilirubin
Bilirubinemia
Binary – Vector System
Binary Fission
Bingham Plastic Fluids
Bioaccumulation
Bioaccumulators
Bioactive Lipids
Bioactive Peptides

Baby Bottle Syndrome
Bacillemia
Bacillus subtilis Treatment
Bacillus thuringiensis
Back Mutations
Back Slopping
Background Flora
Bacteraemia
Bacterial Agglutinins
Bacterial Altruism
Bacterial Amylases
Bacterial Artificial Chromosome
Bacterial Communication
Bacterial Cysts
Bacterial DNA Methylation
Bacterial Insecticides
Bacterial Leaching
Bacterial Promoters
Bacterial Proteases
Bacterial Proteins
Bacterial Sexuality
Bactericidal
Bacteriocin – induced Lysis
Bacteriocin-like Substances
Bacteriocins
Bacteriocyte
Bacteriophage Conversion
Bacteriophage Insensitivity
Bacteriophage Resistance
Bacteriophages
Bacteriostats
Bacteriotherapy
Bactofuge
Bactogen
Baculovirus
Baeyer – Villiger Oxidations
Baffled Flasks
Baffles
Bag Cultures
Baker′s Asthma
Baker′s Yeast
Baker's Yeast
Balanced Growth
Balanced Parasitism
Balanced Phase
Ballistic Transformation
Banana Allergy
Barium Meal Hypersensitivity

Bioemulsifying Yeasts
Bioenergetics
Bioengineered Foods
Bioengineering
Bioethanol
Bioethics
Bioextraction
Bioextractive Metallurgy
Biofactory
Biofefinery
Biofertilization
Biofilm Detetction
Biofilms
Biofilters
Biofiltration
Bioflavoring
Bioflocculants
Biofortification
Bioflocculants
Biofuel
Biofungicides
Biogas
Biogas Fertilisers
Biogenic Amines
Biogenic Toxins
Biogeochemistry
Biogeography
Bioglycerol
Biohazards
Bioherbicides
Biohydrometallurgy
Bioimaging
Bioindication
Bioindicators
Bioinformaticians
Bioinformaticists
Bioinformatics
Bioinsecticides
Biolabelled Compounds
Bioleaching
Biolistics
Biological Additives
Biological Aerated Filters
Biological Assays
Biological Carbon Cycle
Biological Containment
Biological Control
Biological Databases

Bioadhesives
Bioantimutagens
Bioassay
Bioavailability
Bioballistic
Biobank
Biobattery
Biobleaching
Biobolishing
Biocatalysis
Biocatalysts
Biochelators
Biochemical Fuel Cells
Biochips
Biocidal Fluids
Biocides
Biocides Metabolism
Biocomponents
Biocomposting
Biocomputer
Biocontrol
Biocontrol Agents
Bioconversion
Biocorrosion
Biocosmetics
Biocytin
Biodegeradation
Biodehalogenation
Biodesulfurization
Biodeteriogens
Biodeterioration
Biodiesel
Biodisperants
Biodispersan
Biodispersion
Biodiversity
Biodiversity Hotspots
Biodrinks
Bioeconomy
Bioelectricity
Bioelectricity Fuel Cells
Bioelectrochemistry
Bioelectronic Devices
Bioelectronics
Bioelementology
Bioelements
Bioemulsans
Bioemulsifiers

Bioprotectants
Bioprotection
Biopulp Fibers
Biopulping
Bioreactors
Bioreclamation
Biorecovery
Bioremediations
Biorestoration
Biorisks
Bios
Biosafety
Bioscrubbing
Biosecurity
Biosensors
Bioseparation
Biosimulation
Bioslurry Reactors
Bioslurry Treatments
Biosorbent Yeasts
Biosorbents
Biosorption
Biosparging
Biosporin
Biostat
Biosteel
Biosteroids
Biostress
Biosubstances
Biosurfactants
Biosynthesis
Biota
Biotech Crops
Biotech Food Products
Biotechnology
Bioterrorism
Biotherapeutic Agents
Biotherapeutic Yeasts
Biotherapy
Biotic Drugs
Biotic Environments
Biotic Factors
Biotinidase
Biotinylation
Biotope
Biotransformation
Biotreatments
Biotreatments

Biological Delignification
Biological Detergents
Biological Detoxification
Biological Environments
Biological Hazards
Biological Herbicides
Biological Individuality
Biological Nitrogen Cycle
Biological Oxygen Demand
Biological Phenols Metabolism
Biological Reagents
Biological Response Modifiers
Biological Stress
Biological Sulphur Cycle
Biological Treatments
Biological Value
Biologically Active Molecules
Biologics
Bioluminescence
Biomarkers
Biomass
Biomechanical Pulping
Biomedical Products
Biometer
Biomethanation
Biomineralization
Biomining
Biomolecules
Biomonitoring
Bionaninformatics
Bionanotechnology
Bioorganic Chemistry
Biooxidation
Biopesticides
Biopharm Animals
Biopharma Factories
Biopharmaceuticals
Biopiling
Biopiracy
Bioplastics
Biopol
Bipolar Disorders
Biopolymers
Biopreservation
BioProbes
Bioprocesses
Bioproduction
Bioprospecting

Bovine Somatotropin
Box and Whisker Plot
Bradykinin
Brassilexin
Brassinin
Bread Allergy
Bread Staling
Breast Feeding
Breastfed Allergy
Brevetoxins
Brinolase
Broccoli
Broken Gene
Brominated Vegetable Oils
Brown Rice
Bryostatins
Bt – Plants
BTEX
Buckwheat Allergy
Bud Birth
Bud – Fission
Bud Scar
Budding
Budding and Fission
Budding Genes
Budding Index
Built-In
Bulgarican
Bulimia
Bulimia Nervosa
Bulk Fermentations
Bulk Starters
Bulking Agents
Buoyancy
Buoyant Density
Butter Allergy
Buttermilk
Bypass DNA Synthetases

Biotrophy
Biotrophic Parasitism
Biovanillin
Bioventing
Bioweapons
Birbeck Granules
Bird Disease
Bird-Egg Syndrome
Birthweight
Bisulphite PCR
Bit Score
Bivalents
Bixin
Black Broth
Black Mulberry Allergy
BLAST
Blastoconidium
Blastospores
Bloater
Blocking Antibodies
Blood Eosinophil Count
Blood Esoinophilia
Bloom Syndrome
BLOSUM
Blue – Green Algae
Blue Molds
Blue Proteins
Blue Stain Fungi
Body Mass Index
Bone Resorption
Boolean Operator
Botanical Medicine
Botanical Thickeners
Botryococcenes
Bottle Feeding
Bottle Feeding Flora
Bottom Yeasts
Botulinum Therapy
Botulinum Toxin
Bovine Growth Hormone

Baby Bottle Syndrome متلازمة الرضاعة الاصطناعية :

اعتلال أو اضطراب يصيب الفم والأسنان لدى الأطفال أو الرضع الذين يعتمدون على الرضاعة بالقنينة أي ما يسمى بالرضاعة الاصطناعية ، أهم أعراض هذا الاعتلال هو تسوس الأسنان وتآكلها وتلف اللثة المحيطة بالأسنان وخاصة العلوية وذلك من جراء حماية الأسنان السفلى بوساطة اللسان في أثناء الرضاعة. السبب الرئيس لهذا الاعتلال هو نمو البكتريا المكورة خاصة من نوع *Streptococcus mutans* المنتجة للحامض نتيجة لتخميرها للمواد السكرية.يطلق على هذا الاعتلال ايضاً بالتسوس الناتج عن الرضاعة بالقنينة .

Bacillemia :

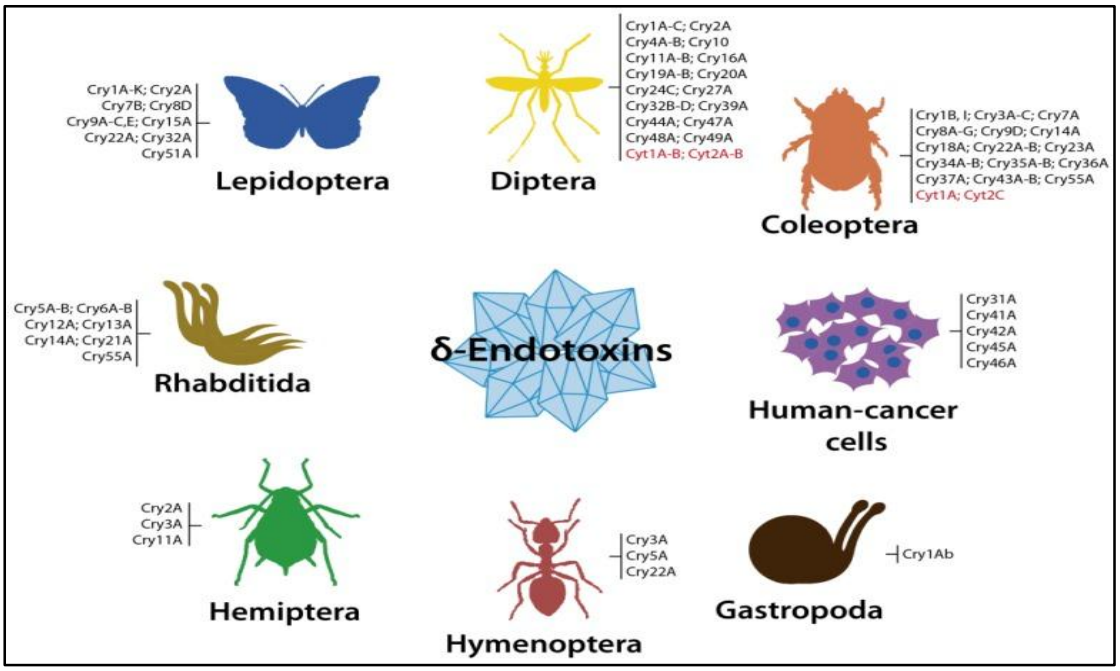
(انظر Bacteraemia) .

Treatment *Bacillus subtilis* معالجة بالعصيات البكترية :

استعمال بعض سلالات بكتريا *Bacillus subtilis* والتي تعرف في هذه الحالة بعصيات الحشائش او عصيات التبن (Hay Bacillus اوGrass Bacillus) في علاج بعض حالات الحساسية الغذائية ، اذ تعطي ابواغ البكتريا للأشخاص الذين لديهم أعراض حساسية الغذاء مثل الشرى والوذمة الوعائية . ويعتقد ان الآلية العلاجية للبكتريا تعود الى حثها تخليق الكلوبيولين الذي يفرز من الأمعاء sIgA (انظر كلوبيولينات مناعية Immunoglobulins) مما يؤدي الى حماية الطبقة المخاطية وتقليل نضوحيتها ومنع المحسسات والمستضدات الغذائية من الوصول الى الأنظمة المناعية داخل الأمعاء .

***Bacillus thuringiensis* :**

بكتريا عصوية مكونة للسبورات تقطن التربة ، تمتاز بتكوين Parasporal Body الذي يتكون اثناء عملية تكوين السبورات ويحوي على سموم للحشرات لذلك تستعمل في مكافحة الحشرات Bioinsecticides وقد قسمت الجينات والبروتينات التي تنتجها الى أربعة مجاميع اعتمادا على التشابه في التركيب ومضايف الحشرات التي تصيبها البكتريا كما موضح في الشكل الاتي: :



Gene	Crystal Shape	Protein Size(kDa)	Insect Activity
cry I [several subgroups: A(a), A(b), A(c), B, C, D, E, F, G]	Bipyramidal	130-138	Lepidoptera Larvae
cry II [subgroups A, B, C]	Cuboidal	69-71	Lepidoptera and Diptera
cry III [subgroups A, B, C]	Flat/Irregular	73-74	Coleoptera
cry IV [subgroups A, B, C, D]	Bipyramidal	73-134	Diptera
cry V-IX	Various	35-129	Various

والجسم المجاور للسبور يحوي على بروتينات متبلورة وعند دخول البكتريا إلى أمعاء الحشرة ونتيجة الظروف المحيطة بها هناك من ارتفاع الأرقام الهيدروجينية ووجود العوامل المختزلة يذوب البروتين المتبلور ويؤدي إلى تحلل الأمعاء مما يؤدي إلى موت الحشرات في مدة 24 – 48 ساعة.

ويعد استعمال هذه البكتريا من المعالجات الطبيعية وقد بدأت عام 1960، ومما يشجع زيادة استعمال هذا المبيد الحيوي في الأونة الأخيرة أنه يكون متخصص في تأثيره فهو غير سام للإنسان ولا يؤثر في النباتات ولا الحيوانات ذات الدم البارد بالإضافة إلى عدم تأثيره في النحل.

ويحضر المبيد الحيوي والذي يكون بمثابة سم داخلي بالنسبة للخلايا البكترية بتنمية البكتريا على نطاق واسع اذ يكون نمو البكتريا سهلا وفي الوقت نفسه تكون عالية الإنتاج للسم وبعد انتهاء عملية التنمية تحصد الخلايا الخضرية والسبورات وتحمل على مواد حاملة لتسهيل عمليات استعمالها فيما بعد ويمكن استخدامها كغبار للرش أو ترش بعد خلطها بالماء، ويستعمل السم البلوري بواقع 4 – 6 غم/هكتار أو ما يعادل 4^{20} جزيئة/هكتار.

ومن التطورات الحديثة الخاصة باستعمال المبيد الحيوي هو عزل الجينات المسؤولة عن تخليق السم وتحديد توالي القواعد النتروجينية فيها وقد أمكن إدخالها إلى بعض النباتات وتم التعبير عنها بشكل جيد (انظر Bt Plants).

ويفضل استعمال النباتات المهندسة وراثياً والحاوية على Bt Genes وذلك لأنه رش النباتات قد لا يصل إلى بعض الأجزاء المصابة كما أن جعل النبات يقوم بعملية المقاومة تقلل من خطر حصول المقاومة عند الحشرات الضارة، بالإضافة إلى أن نجاح عملية المكافحة العادية يكون منوطاً بعدد من الظروف مثل الظروف الجوية. وقد أمكن تحصين عدة نباتات بتزويدها بجينات Bt مثل الطماطة والقطن والعديد من أشجار الغابات. ويتوقع في المستقبل القريب أن تؤدي تقنيات هندسة البروتينات إلى استنباط أنواع جديدة من هذه السموم Bt Toxins.

وزيادة عمليات انتاج السم تعتمد على ثبوت جزيئات mRNA فالعمر النصفي للجزيئات mRNA يصل الى 10 دقائق والذي يعادل خمسة أضعاف العمر لجزيئات mRNA العادية ، مما يؤدي الى ثبوت الجزيئات وجود تواليات Shine – Dalgarno (SD) الثابتة المكونة من التوالي (GAAAGGAGG) والذي يطلق عليها STAB – SD . والثبوت يمكن ان ينتج من تداخل النهاية '3 للـ 16S rRNA مع STAB – SD

ولذلك فان الارتباط الى وحدة الرايبوزوم الصغيرة 30S يساعد في حماية mRNA من تأثير الإنزيمات الحالة Ribonucleases ويوجد STAB – SD في مواقع مختلفة من الجينات تقوم بإضفاء الثبوت على منتجاتها .

Back Mutations الطفرات الراجعة :

الطفرات التي ترجع إلى النمط الطبيعي للأحياء المستعملة في العمليات التصنيعية والتي خضعت لبرامج تطوير للحصول على أفضل إنتاجية، ويكون ذلك عادة بإخضاع الأحياء لبرامج تطوير والانتخاب كطريقة تقليدية قديمة، أما الطرق الحديثة فهدفها الحصول على السلالات ذات الإنتاجية العالية بغرس الجينات المطلوبة أو المسئولة عن إنتاج مادة معينة في الخلايا المنتجة سواء في كروموسومات الخلية المستقبلية أو بإدخال البلازميدات إلى الخلايا المضيفة وتتخذ عادة إجراءات كثيرة لضمان التعبير عن الجينات الغريبة بشكل جيد مثل استعمال الممهدات القوية والمكيفات الخاصة وغيرها التي تؤدي إلى تحسين الأداء.

وتعاني الصناعات المعتمدة على استعمال الأحياء المطورة، من مشاكل كبيرة وذلك لفقدان الأحياء لقابليتها الإنتاجية العالية بعد مدة من الزمن ، فالنسبة للأحياء التي تعرضت لبرامج تطفير متكررة يكون حصول الطفرات فيها على حساب طاقتها التأيضية وقد يؤدي إلى حصول عدم توازن في دانيمكيات الفعاليات الحيوية داخل الخلية مما يجبرها إلى إجراء عمليات الإصلاح بطرق عدة للعودة إلى الوضع الطبيعي بالنسبة للخلايا.

أما بالنسبة للأحياء التي نقل إليها جينات غريبة عنها فإنها تواجه مشكلة التميز الوراثي الذي يؤدي إلى تقطيع المواد الوراثية الغريبة وإن كان بالإمكان التغلب على هذه المشكلة في كثير من الأحيان، وتكون المشكلة أعظم تفاقماً بالنسبة للطرق الحديثة عندما تكون الصفة المرغوبة محمولة على البلازميدات التي يمكن أن تفقد من الخلايا بوسائل عدة مثلاً عند ارتفاع درجة الحرارة إلى حد أقل من المميتة فعندها يمكن للبلازميدات ترك الخلايا، أو قد تعرض اللقاحات إلى عمليات الزرع المتكررة (Subculturing) فيحصل عدم توازن بين تضاعف المادة النووية الأصلية للخلية والبلازميدات لذلك تخفف البلازميدات أو تترك الخلية وبذا تعرض العملية الإنتاجية للإخفاق.

وتختلف الآليات الجزيئية التي ترجع فيها الطفرات ، فهي اما تقوم باصلاح العطب وعودة الخلايا وتواليات موادها الوراثية الى الحالة الطبيعية ، او حدوث طفرة ثانية تلغي تاثير الطفرة الاولى ، وفي هذه الحالة لا يمكن الكشف عنها الا بتحديد تواليات Sequences المواد الوراثية .

وعليه وتلافياً لحصول الطفرات الراجعة لابد من أخذ الاحتياطات اللازمة لمنع عودة الخلايا إلى الوضع الطبيعي وكل حالة تستوجب أخذ احتياطات خاصة بها.

Back Slopping التلقيح الرجعي :

طريقة تستعمل بكثرة في عمليات التخمرات الحيوية اذ يستعمل جزء من الوجبة المتخمرة كلقاح للوجبة الجديدة بدلاً من إضافة البوادئ الجديدة في كل مرة.

Background Flora خلفية ميكروبية :

الأحياء المجهرية الموجودة في بيئة ما او مادة ما اي انها الفلورا الطبيعية Natural Flora . وتختلف نوعية الأحياء المكونة للخلفية الميكروبية باختلاف المواد والظروف التي توجد فيها المواد من حيث التهوية وطبيعة المواد ، وتساهم بعض الأحيان الفلورا الطبيعية في حفظ المواد من التلوث الخارجي فمثلاً بعض اللحوم التي فيها فلورا

طبيعية نشطة تمنع تلوث اللحوم بالبكتريا الخطرة *Escherichia coli* 0157:H7 وتحت الظروف الهوائية واللاهوائية . ومن أحسن الأمثلة على نوعية الخلفية الميكروبية هي بكتريا حامض اللاكتيك التي توجد في الأغذية ، ففي بعض اللحوم توجد البكتريا *Lactobacillus sake* بنسبة تشكل 80% من الفلورا والتي تؤدي الى منع الإصابة اللحوم بالبكتريا *E. coli* 0157:H7 . وتلعب بكتريا حامض اللاكتيك أدواراً مهمة في منع تلوث اللحوم بالبكتريا الخطرة *Listeria monocytogenes* ، وقد تكون أغلب هذه الفعاليات التي تبديها بكتريا حامض اللاكتيك يعود الى قابليتها على إنتاج البكتريوسينات .

كما ان الخلفية الميكروبية الطبيعية المتوازنة تساهم في حفظ الجسم عند وجودها في الأمعاء الغليظة للإنسان ، وكذلك يمكن ان تؤدي وظائف مهمة قد لا تستطيع الحيوانات المستضيفة لها من أدائها كما هو الحال في مجتمعات الكرش في الأحياء المجترة .

Bacteraemia تجرثم الدم :

وجود وغزو البكتريا الحية للدم (تكتب Bacteremia) الذي يعد بيئة معقمة وعند وجود البكتريا فيه يكون بمثابة Blood Culture التي تكون حالة غير طبيعية ، وبعض الاحيان تسمى Bacillemia خاصة عندما تكون الاحياء الغازية عصوية الشكل ، قد تكون حالة عابرة (انظر Septicemia) . ومن انواعها , Meningitis Osteomyelitis , Brain Abscesses , Pneumonia . يمكن ان تؤدي الى الموت ، ومداخل الاحياء كثيرة فهي يمكن ان تدخل عن طريق فرش الاسنان او ادوات طبيب الاسنان او الجروح او غيرها . وهي تحدث عند تعدي وتجاوز الجهاز المناعي ويمكن ان تتجمع في مناطق خاصة مكونة من الاغشية الحيوية التي تكون مصدرا لانطلاق البكتريا منها .

Bacterial Agglutinins ملزنات البكتريا :

مواد تؤدي الى تجمع البكتريات وغيرها مثل تلك الطبيعية الموجودة في الحليب الخام لحمايته من التلف الميكروبي والتي تحمي الرضع من الإصابات ووجود هذه المواد يحمي الحليب الخام من تأثير البكتريا ولكن بعد التسخين يدمر معظمها، وملزنات البكتريا تؤدي إلى تجمع البكتريا مع بعضها مما يؤثر في فعالياتها الحيوية ونموها وربما يؤدي إلى قتلها، وتأثير هذه المواد يمتد ليشمل بكتريا حامض اللبن التي تضاف عادة كلقاحات لإنتاج الألبان المتخمرة، وقد تدمر بالبسترة أو التعقيم مما يسمح لعملية التخمر بالحدوث .

Bacterial Altruism الايثار البكتري :

ظاهرة تظهر في المجموع البكتري تحت الظروف غير الملائمة ، اذ يقوم جزء من الخلايا بالدخول الى طريق الموت المبرمج Programmed Cell Death او مسار الانتحار الايثاري Altruistic Suicide Pathway واطلاق موادها الغذائية للحفاظ على افراد المجموع الاخرى حية الى حين تحسن الظروف ثانية . وقد وجد في البكتريا *Escherichia coli* انها تحوي على جينات تقدح او تشرع الموت المبرمج بعد اصابتها بالعاثي T4 ، وهذا يمكن ان يكون مثالا على تطور ظاهرة الايثار في البكتريا ، وتظهر البكتريا البطلة Hero Bacteria لانقاذ اقرانها على الاقل عند وجود المضادات الحيوية وبذا تصبح المجموعة البكترية مقاومة بمرور الوقت .

Bacterial Amylases الاميليزات البكتيرية :

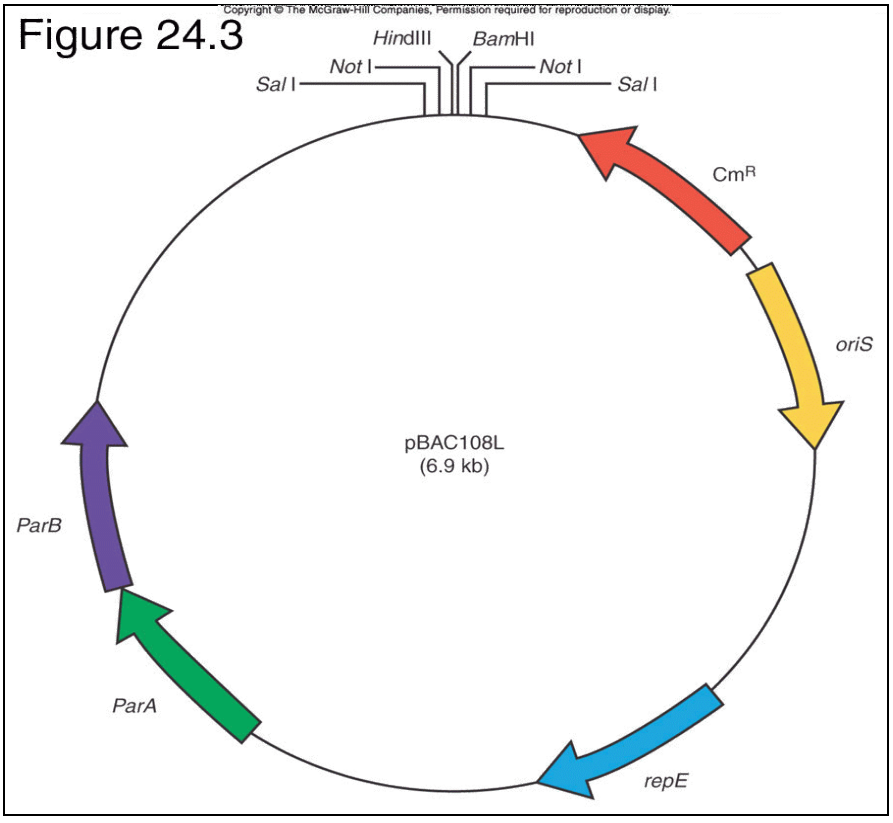
الأنزيمات المحللة للنشا المنتجة من قبل البكتريا وتستعمل في حالات تكون فيها الأميليزات الفطرية أو من غيرها من المصادر غير ملائمة وذلك لأن الاميليزات البكتيرية تعمل بدرجات حرارية مثلى عالية نوعاً ما حوالي 55°م.

وتختلف الظروف الملائمة للوصول إلى أفضل إنتاجية باختلاف البكتريا المستعملة حيث أنه لكل سلالة ظروفها الخاصة، كما أنه للسلالة الواحدة يمكن أن تختلف الظروف إذا حصل تداخل بين الظروف، ولكن بصورة عامة تنتج الاميليزات تحت ظروف هوائية لأنها تمثل عملية بنائية تحتاج إلى كميات كبيرة من الطاقة (انظر Amylases).

Bacterial Artificial Chromosome (BAC) كروموسوم البكتريا الصناعي :

ناقل وراثي مصمم لنقل القطع الكبيرة من DNA ، الأساس فيه بلازميد الخصوبة F-Plasmid من البكتريا *Escherichia coli* يستعمل للكلونة في البكتريا . ويلعب بلازميد الخصوبة دوراً مهماً لانه يحوي على جينات التوزيع التي تضمن توزيع البلازميدات على الخلايا الناتجة بعد الانقسام . وهناك نواقل كلونة تشبه BACs وهي PAC عندما يكون البلازميد المستعمل فيها هو P1 . تستعمل هذه النواقل في تحديد توالي الجينوم في الأحياء مثل تحديد توالي الجينوم البشري ، اذ يتم أخذ قطعها وتضخيمها ثم إدخالها الى BACs ومن ثم يتم تحديد تواليها ، وترتيب الأجزاء التي تم تحديد تواليها باستعمال طرق الحاسوب *In Silico* ضمن برامج حاسوب خاصة .

وتحوي هذه النواقل على عدة مكونات منها Ori و غيرها اللازمة لتضاعف البلازميد وتحديد عدد نسخه ، وتحوي على PARa و PARb لغرض توزيع DNA البلازميد على الخلايا البنوية الناتجة بعد الانقسام وضمان المحافظة على BAC .



وبطبيعة الحال يحوي على واسمة تسهل متابعة انتقال الجينات ومنها واسمات المقاومة للمضادات الحيوية ، وبعض BACs تحوي على الجين LacZ عند موقع الكلونة لتسهيل عملية المتابعة ، وتحوي النواقل ايضاً على ممهدات فيروسية مثل التابعة للـ T7 لغرض تسهيل بدء انتساخ الجينات المدخلة الى الخلية المضيفة .

وتستخدم النواقل في دراسة الأمراض الوراثية ومتابعتها مثل مرض الزايهمير Alzheimer وكذلك حالة تغاير المجاميع الكروموسومية Aneuploidy في حالة متلازمة داون Down Syndrome (الأطفال المنغوليين) . وكذلك دراسة بعض جينات السرطان Oncogenes لبعض أنواع السرطان . وتستعمل ايضاً في دراسة بعض الفيروسات من مجاميع مختلفة . وكذلك تستعمل في تسهيل تحديد الخرائط الكروموسومية مثلاً في الجينوم البشري . ومعظم هذه الاستعمالات تعتمد على خاصية ثبوت هذه النواقل .

Bacterial Communication التواصل البكتري :

تواصل البكتريا وهو نظام يحفز نتيجة لزيادة كثافة الخلايا في المزروع او البيئة ، تستعمل في العديد من البكتريا لتنظيم التعبير الجيني وفقا لكثافة الخلايا وظاهرة التواصل بين الخلايا المجهرية ومنها البكتريا وتسمى ايضا تحسس الزحام ، فالبكتريا مثلا تستعمل ظاهرة تلامس الخلايا مع بعضها ضمن هذه الظاهرة التي تسمى تحسس الزحام لغرض تنظيم إنتاج الجينات المشاركة في العديد من الفعاليات الحيوية مثل :

- الوميض الحيوي Bioluminescence .
- نقل البلازميدات بالاقتران .
- إنتاج محددات الضراوة .

ان تحسس النصاب او الزحام يعتمد على إنتاج واحد او أكثر من جزيئات الإشارة التي تسمى بالحاثات الذاتية Autoinducers او الفرمونات Pheromones التي تساعد الخلايا على تسجيل كثافة الخلايا لتبدأ بحث العديد من الجينات التي لم تكن مستحثة في حالة عدم الزحام .

والمظهر الآخر هو إنتاج السايتوكاينات Cytokines والمعروف ان هذه تعمل في السيطرة على تنشيط وتكاثر الخلايا حقيقية النواة خاصة التابعة للجهاز المناعي . وهي جزيئات بروتينية تعمل في مجال الإشارات الخلوية Cell Signaling – وتشمل عددا من عوامل النمو وهي منتشرة في الفقريات واللافقريات . وقد وجدت مثل هذه الجزيئات المنظمة في الأحياء وحيدات الخلايا مثل الهدبيات Ciliata وكذلك في البكتريا . فالخلايا بدائية النواة تتواصل فيما بينها باستعمال مواد ايض صغيرة الحجم او ببتيدات صغيرة الحجم N – acyl Homoserine Lactones (AHLs) . وتساعد هذه السايتوكاينات في إنقاذ العديد من الخلايا ، ففي البيئة لا يمكن لكل الأحياء الموجودة في النموذج النمو أي انها غير قابلة للزرع ولا يعرف هل هي ميتة ام حية ، ام هي في حالة سبات ، وان كانت الأخيرة فيمكن إنقاذها باستعمال عوامل النمو . فمثلا بعض الأنواع البكتيرية مثل *Micrococcus luteus* وهي بكترية غير مكونة للسبورات تكون خلاياها حية 100 % عند استعمال طريقة العد العيوشي Viable Count مقارنة بالعدد الكلي Total Count وعندما تصل طور الاستقرار تدخل حالة سبات والتي يمكن ان تبقى حية عدة أشهر وتصل أعدادها الى 10^4 ولا يمكن ان تقاس الا باستعمال MPN (انظر Most Probable Number) . ولكن عند إضافة وسط غذائي لمزروع بكتريا نمت الى نهاية الطور

أللوغاريتمي النهائي بطريقة المزارع المغلقة بعد تعقيمه بالترشيح فان هذا يؤدي الى إنقاذ البكتريا السابتة وزيادة أعدادها الحية لتقارب الأعداد الكلية . وقد وجد ان البكتريا وأحياء أخرى تنتج مواد فرمونية منقذة Pheromonal Resuscitation Promoting Factor (Rpf) وهو بروتين بوزن جزيئي 12 – 17 كيلو دالتون . وجين البروتين منتشر في البكتريا ذات GC العالية مثل Streptomyces , Mycobacteria , Corynebacteria . فمثلا Rpf من البكتريا *M. luteus* يمكن ان يحفز نمو العديد من بكتريا Mycobacteria مثل *Mb. tuberculosis* و Rpf يسرع من نمو البكتريا *Mb. smegmatis* من 6 أيام الى 20 - 24 ساعة . والمركبات البروتينية او عوامل الإنقاذ تكون حساسة للحرارة والتربسين وتعمل بتراكيز قليلة جدا تصل الى بيكومول (Picomole) . والجين المشفر *rpf* حجمه بحدود 1.4 كيلو قاعدة وفيه موقع انفلاق بالإنزيم SmaI . وتوجد هذه العوامل في Mycobacteria مثل *M. tuberculosis* ,و *M. leprae* وتحوي الجينات على تواليات مسئولة عن إفراز البروتين .

العديد من المركبات الكيماوية (الفرمونات) يكون تأثيرها في النوع نفسه Autocrine وهي مركبات تؤدي الى استثارة وتنسيق عمليات التخصص والتمايز في الخلايا بدائية النواة مثلا أثناء عمليات تكوين السبورات والاقتران وكذلك التعبير عن جينات الضراوة . ولجزيئات التواصل بعض الصفات يمكن تلخيصها :

- تنتج من قبل الكائن نفسه التي يتأثر بها .
- تكون فعالة بتراكيز قليلة جدا .
- تختلف طبيعتها الكيماوية بشكل كبير باختلاف الأحياء .

ففي البكتريا السالبة لصبغة كرام يكون وزنها الجزيئي قليل جدا وبشكل خاص مشتقات AHL ، والبكتريا الموجبة لصبغة كرام تستعمل بروتينات وببتيدات متعددة . ومن جهة ثانية فان بعض عوامل النمو مثل هورمونات اللبائن يمكن ان تحفز نمو الأحياء وحيدات الخلايا مثل الهدبيات وكذلك تحفز النمو البكتري . وتوجد أنواع منها تؤثر في أنواع بعيدة عنها Paracrine ، والمركبات او البروتينات لها صفات السايتوكاين لانه يؤدي الى تحفيز نمو الخلايا الحية ويمكن ان يكون عاملا في السيطرة على نمو وتضاعف الخلايا الطبيعية . ولذلك فالخلايا من البيئة والتي تكون غير قابلة للزرع Unculturable يمكن ان تنمو عند إضافة هذه المواد .

والبكتريا المهمة في هذا المجال *Mb. tuberculosis* خاصة السلالات الجديدة التي ظهرت وهي مقاومة للعديد من المضادات الحيوية وكذلك *Mb. leprae* التي تظهر نوعا من السبات داخل الجسم الحي ، يمكن تحفيز نموها بمواد من عائلة Rpf والتي تعمل بشكل Autocrine او Paracrine ، وجزيئات الإشارة هذه يمكن ان تفرز تحت ظروف مختلفة او تفرز لأغراض خاصة وترتبط على سطوح الخلايا وقد تستعمل هذه الجزيئات لإيجاد إستراتيجيات علاجية او تستعمل في تحضير لقاحات لمنع نمو الكائنات داخل الجسم .

لذا فمن الواضح ان البكتريا تتواصل مع بعضها بواسطة إفراز وارتباط بعض الجزيئات لغرض التنسيق والتعبير المظهري على مستوى المجتمعات وهذا النوع من التنظيم يهيئ إمكانية التنافس في البيئة التي تعيش فيها .

فالمعروف ان فعاليات الأحياء المجهرية في البيئة ترتبط بشكل أساسي بسطوحها الخارجية وهي الوسيلة التي تواجه بها البيئة المحيطة . لذلك فان قابلية البكتريا لتنظيم فعالياتها بين التراكيب او الأشكال التي تنتظم فيها مثل الأغشية

الحيوية او الحصائر وتوزيع الفعاليات الحيوية بين أفراد الجوقة المختلفة تعتمد على بروتين AHL Synthase وهو من عائلة بروتينات Lux I وما ينتجه . فعند التراكيز الواطئة من عدد الخلايا تنتج الخلايا مستوى واطئ وأساسي من الجزيئات وعند زيادة أعداد الخلايا يزداد عدد جزئيات AHLs وعند وصول تراكيزها الى حد حرج تبدأ بالارتباط الى مستلماتها الخاصة على سطوح الخلايا وهذا الارتباط يؤدي الى حث او كبح عدد من الجينات التي تنظم بـ AHLs ضمن دائرة تنظيم خاصة .

والدائرة في البكتريا السالبة لصبغة كرام تنظم عدد من الفعاليات مثل الحركة والاقتران بالبلازميدات ونقلها ، والتعبير عن الامراضية والوميض الحيوي (في البكتريا البحرية بشكل خاص) ، كما انها تعمل في الإشارات بين الخلايا التي تسيطر على عدد من الاستجابات الفسلجية وتشارك في إنشاء العلاقات التعايشية مع الأحياء الأخرى مثل *Rhizobium* ، وهناك علاقات تعتمد على هذه الإشارات مثلا بعض الخلايا حقيقية النواة في البيئة البحرية تفرز مواد إشارة تنافس الإشارات البكترية وتشوش عليها عمليات تنظيم النمط المظهري التي تتم بهذه الجزيئات . والحقيقة ان AHLs لا تمثل الآلية الوحيدة التي تستعملها البكتريا وانما هناك دوائر تواصل أخرى ، كما ان الخلايا تستعمل أكثر من طريقة لتنظيم النمط المظهري على مستوى الخلية وعلى مستوى المجموع .

Bacterial Cysts الأكياس البكترية :

تراكيب تكونها البكتريا خاصة التي تعيش في التربة لحماية الخلايا من الجفاف كما في بكتريا *Azotobacter vinelandii* حيث يمكن أن تبقى حية داخل هذه الأكياس عدة سنين في التربة. وعملية تكوين الأكياس يمكن أن تحفز بتغير مستويات الكاربون والنتروجين والمواد الغذائية الأخرى في البيئة وتشمل على عدة تغيرات منها فقدان الأسواط وتكوين جدران للكيس معقدة وسميكة تحوي على ألجينات وبروتينات ودهون، وتجمع الخلايا المركب hydroxybutyrate - β في داخل الكيس المتكون.

Bacterial DNA Methylation :

مثيلة DNA وتمثل أحدى عمليات التنظيم التي تحدث بعد تضاعف DNA للسيطرة على التداخل بين DNA والبروتينات، وفيها تتم مثيلة الأدنين بدلا من السايتوزين كإشارات للوراثة اللاجينية. وتختلف المجاميع البكترية في المكررات التي تستهدفها في المثيلة فمثلا α-Proteobacteria يكون التوالي GANTC (N تمثل أي نيوكلوتيد) هو المستهدف وتضاف بإنزيمات مثيلة خاصة وتنظم دورة حياة الخلية والأحداث التي تمر بها الخلايا فهي تنظم توقيت تضاعف DNA وعزل وتوزيع الكروموسومات الناتجة على الخلايا البنوية وعمليات الانتساخ وتكون في اغلب الأحياء ذات تأثير محبط .

وفي المجموعة البكترية δ-Proteobacteria تحدث المثيلة للأدنين ضمن التوالي GATC وهذه تقع في أماكن خاصة وعند ذاك تمنع ارتباط البروتينات الى DNA ويمكن ان تعبر الحالة من الخلايا الأم الى الخلايا الناتجة كما يحصل في تغاير الطور Phase Variation ، وفي اغلب السلالات من*Escherichia coli* يحصل تغير في اللاصقات Adhesins وبالتالي تتغير الحالة بين ممرضة وغير ممرضة.

Bacterial Insecticides المبيدات الحشرية البكترية :

مبيدات للحشرات تقع ضمن مجموعة المبيدات الحيوية Biopesticides تستعمل للقضاء على الحشرات المضرة، وقد تكون المبيدات الحشرية البكتيرية هي خلايا بكتيرية أو مشتقاتها مثل السموم التي تولدها بكتريا *Bacillus thuringiensis* (انظر *Bacillus thuringiensis*)، ومثل هذه المبيدات تفضل على المبيدات الكيماوية لعدة اعتبارات منها أن مقاومة الحشرات لها لم يسجل لحد الآن، كما أنها تكون متخصصة في تأثيرها وبذلك تكون أكثر تحقيقاً للهدف، بالإضافة إلى أنها لا تلوث البيئة، ومن مزاياها الأخرى ونظراً لكونها متخصصة فهي غير سامة للإنسان، كما أنها يمكن أن تخضع للتفكك الحيوي وبالتالي لا تبقى في البيئة.

Bacterial Leaching استخلاص المعادن البكتيري :

عملية استخلاص المعادن من خاماتها أو من الصخور الحاوية عليها باستعمال البكتريا، ومن البكتريا المستعملة بشكل رئيس في هذا المجال :

Thiobacillus ferrooxidans, T. thiooxidans, T. acidophilus, T. organoparus, Leptospirillum ferrooxidans

ويمكن أن تكون البكتريا المستعملة في استخلاص المعادن ضمن مجاميع فسلجية محددة مثل المحبة للحرارة التي تعيش بدرجة مثلى 50°م وأخرى المحبة لظروف حرارية وحامضية متطرفة حيث تعيش بدرجة حرارة 85°م.

وتقوم البكتريات بإذابة المعادن وذلك بتغيير تكافؤها حيث يكون انفصال المعادن من مركباتها مرهوناً بتغير التكافؤ وقد تستعمل البكتريا لاستخلاص معدن محدد كهدف أساسي وبعض الأحيان تستعمل كمساعدات في استخلاص معادن أخرى اعتماداً على العديد من مواصفات المعادن.

وتكون قابليات البكتريا في الاستخلاص أما بتحويل المعادن الموجودة في الخامات إلى مواد متطايرة، أو بترسيبها خارج الخلايا بواسطة إفراز بعض المواد التي يمكنها الارتباط إلى المعادن المختلفة بشكل متخصص وتكوين المعقدات ثم يتم استخلاص المعادن منها فيما بعد، أو تقوم بربط المعادن إلى سطوح الخلايا أو تجميع المعدن داخل الخلية، ويتم الاستخلاص بخطوات أخرى اعتماداً على الآلية التي اعتمدتها الخلايا لاستخلاص المعادن من الخامات

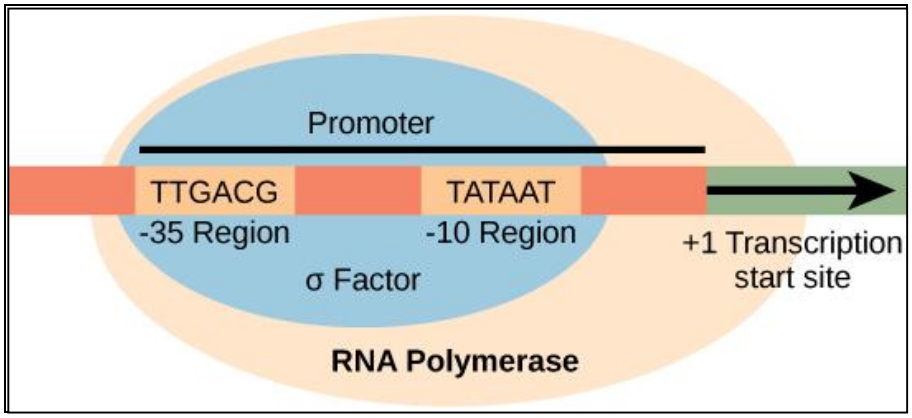
Bacterial Promoters الممهدات البكترية :

ممهدات مكونة من تواليات خاصة تقع الى يسار موقع البدء وهي :

- التوالي 10- الذي يحوي على تواليات او صندوق TATAAT
- التولي 35- يحوي على TTGACA

وهذه موجودة في اغلب الممهدات البكترية ، وتفصل بينهما حوالي 176 قاعدة .

بعض الممهدات حاوية على Upstream Element (UP Element) يحوي توالي شائع 5′-AAAAAARNR-3′ (N أي قاعدة نتروجينية) يمكن ان تقع عند المنطقة 42- ، وعندما تكون عند المنطقة 52- فيكون التوالي كالاتي 5′-AWWWWWTTTTT-3′ (R=A or G و W= A or T) ، كل هذه التواليات يتم تمييزها بـ RNA Polymerase المرتبط الى العامل سيكما Sigma-70 ، والانزيمات التي تحوي على العامل سيكما تميز توالي لب الممهد



Bacterial Proteases البروتيزات البكترية :

أنزيمات تنتج من قبل البكتريا تقوم بتحليل البروتينات ، وإنتاج البروتيزات يختلف من سلالة لأخرى ولكل حالة إنتاج خصوصيات تعتمد على عدد من الظروف ففي البكتريا يختلف وقت إنتاجها فالبعض ينتجها في طور التأقلم وأخرى في الطور اللوغارتمي أو طور الركود ويعتمد ذلك على تركيب الوسط الغذائي ويسيطر عليها بمعلومات وراثية وتخضع البروتيزات البكتيرية لعدد من الظروف بشكل عام.

- الأنزيمات تثبط بوجود تراكيز عالية من أيونات الحديديك الحرة في الوسط الغذائي.
- تثبط البروتيزات عند وجود بعض الحوامض الأمينية أو بعض طلائعها.
- تثبط بوجود بعض المصادر الكاربونية.

وبصورة عامة فإن إنتاج البروتيزات البكتيرية يحتاج إلى وجود تراكيز واطئة من المصادر الكاربونية مثل الكلوكوز والتي تتراوح بين 0.4 – 1% لذلك تستعمل طريقة التغذية المستمرة البطيئة، وذلك لأن وجود تراكيز عالية من الكلوكوز تؤدي إلى إنتاج الحوامض العضوية التي تؤدي إلى تخفيض الأرقام الهديروجينية وبالتالي تقل عمليات إنتاج البروتيزات بصورة عامة.

ويتم إنتاج البروتيزات البكترية عادة باستعمال المزارع الغاطسة Submerged Cultures وبشكل متقطع، أما استعمال المزارع المستمرة فهو غير ملائم على النطاق التجاري وذلك بسبب انخفاض الإنتاجية كما أن استعمال المزارع المستمرة يؤدي إلى انتخاب سلالات ذات إنتاجية واطئة.

ومن أكثر البكتريا استعمالاً لإنتاج البروتيزات هي *Bacillus subtilis* حيث تجري عملية الإنتاج في أواني واسعة ضحلة أي غير عميقة وباستعمال وسط ملائم وتستمر عمليات الإنتاج لمدة 3 – 5 أيام بدرجة حرارة 37°م في حين تختلف عمليات الإنتاج من حيث ظروفها بالنسبة لبكتريات أخرى ولكل سلالة ظروفها الخاصة.

Bacterial Proteins البروتينات البكترية :

البروتينات المنتجة من قبل البكتريا كما في إنتاج بروتين الخلية الواحدة Single Cell Protein في بعض العمليات الإنتاجية نظراً لمعدلات نموها العالية اذ يتراوح وقت الجيل لها من 20 دقيقة إلى حوالي ساعتين كما أن الخلايا الناتجة يكون محتواها البروتيني عالي ويصل 60 – 65% مقارنة بـ 33 – 45% في حالة الفطريات

والخمائر ولكن له معوقات استعمال وهو احتوائه العالي من الحوامض النووية وخاصة RNA الذي يصل إلى 15 – 25% وهي صفة غير مرغوبة لتأثيره في الصحة.

ولإجراء العمليات الإنتاجية تنتخب السلالات البكتيرية وفقاً لأسس معلومة أهمها أن تكون بعيدة عن الأحياء المرضية وخاصة العائلة المعوية، كما تفضل السلالات التي لها القابلية على التلبد والتكتل ليسهل فصلها في نهاية عملية الإنتاج.

ويمكن أن تجرى عمليات إنتاج البروتين الميكروبي باستعمال سلالات مفردة أو استعمال مزارع مختلطة من أكثر من سلالة خاصة عندما تكون المواد الأولية معقدة وتحتاج إلى تحليل كما في استعمال السليلوزات.

وتتأثر عمليات إنتاج البروتين الميكروبي بعدد من الظروف منها مصادر الكاربون، ومصادر النتروجين والنسبة بين هذين العنصرين اذ يفضل أن تكون نسبة الكاربون إلى النتروجين 10 : 1، وتتأثر العملية الإنتاجية بالفسفور الذي يفضل أن يزود بشكل نقي للابتعاد عن الملوثات المعدنية غير المرغوب فيها، بالإضافة إلى تأثيرها بالمتطلبات المعدنية الأخرى.

وتتأثر العملية الإنتاجية بالحرارة ويفضل أن تستعمل الأنواع التي تعيش بدرجات حرارية عالية لأنها تكون ذات معدلات نمو عالية، وتقلل من تكاليف التبريد، وتتأثر العملية بالتهوية وبما أنها عمليات بناء لذلك يفضل استعمال الهوائية منها ، وحاجة الخلايا بصورة عامة تتأثر بالمصدر الكاربوني، ويكون للرقم الهيدروجيني تأثير واضح في العملية الإنتاجية وتجرى عادة بأوساط متعادلة لذلك يجب أخذ الحيطة والحذر من التلوث بالأحياء المرضية.

وتعتمد عمليات الاستخلاص بتشجيع ظاهرتي التلبد والتكتل وذلك بإجراء بعض المعاملات تركز بعدها الخلايا وتجفف وتجرى على البروتين الناتج فحوص السلامة للاستهلاك ويفضل استعمال الأحياء ضوئية التغذية Phototrophs لعدة اعتبارات، وكذلك تستعمل الأحياء المتغذية على الكحول المثيلي وغيره من المواد المتوفرة وبسيطة التركيب من ناحية مصدر الكاربون.

Bacterial Sexuality الجنس في البكتريا :

العملية الجنسية في البكتريا لا تحدث كما في الأحياء الراقية حيث لا يوجد اندماج نووي أو سايتوبلازمي بين الخلايا البكتيرية ولكن في بعض الأحيان يوجد Zygote أو الزايكوت الجزئي (Merozygote) يتكون اثناء عملية الاقتران.

أما تبادل المواد الوراثية فيمكن أن يحصل بالاقتران كما ذكر أعلاه وكذلك بواسطة عملية التحول Transformationأو التنبيغ Transduction. والبعض يطلق على الخلايا الحاوية على البلازميدات الاقترانية Conjugative Plasmids بالخلايا الذكرية Male والخلايا الخالية منها بالخلايا الانثوية Female ولكنها تسميات مجازية .

Bactericidal قاتل البكتريا :

المواد التي تقتل البكتريا عند تراكيز معينة بآليات مختلفة وقد تكون من المضادات الحيوية أو المطهرات أو أي نوع آخر من المواد، وعند استعمالها بتراكيز قليلة قد تكون موقفة للنمو حيث تستعيد الخلايا قابليتها على النمو بعد إزالتها.

Bacteriocin – induced Lysis التحلل بالكتريوسينات :

تحلل الخلايا الحساسة الذي يتم بواسطة البكتريوسينات (انظر Bacteriocins) ولذلك تستعمل البكتريوسينات في حفظ الأغذية مثل Nisin، كما أن الآلية تستعمل في تحليل الخلايا أو البوادئ المستعملة في إنضاج الأجبان.

Bacteriocin-like Substances المواد المشابه للبكتريوسينات :

مواد مضادة غير معروفة بشكل كامل او لا تتفق تماما مع مواصفات البكتريوسينات المثالية ، تفرز من قبل العديد من الاحياء ضمن علاقة التنافس مع الاحياء الاخرى .

Bacteriocins البكتريوسينات :

مواد شبيهة بالمضادات الحيوية من ناحية فعاليتها، تفرز من قبل العديد من البكتريا للقضاء على الأحياء القريبة منها والأخرى التي تشاطرها البيئة، والطبيعة التركيبية لها بروتينية أو شبيهة بالبروتينات وتفرز عادة خارج الخلايا وتنشط بالبروتيزات.

وأكثر البكتريوسينات أهمية هي المفرزة من قبل بكتريا اللبن حيث تلعب دوراً مهماً في البيئة التي تنشأ في الأغذية المتخمرة وتعد من الوسائل المهمة والقابليات الأساسية لبكتريا حامض اللبن التي ترشحها في الكثير من الاستعمالات الحيوية.

وقد تكون البكتريوسينات ببتيدات صغيرة أو مرتبطة مع مركبات أخرى مثل الكاربوهيدرات أو الجزيئات الدهنية وتشتق أسمائها غالباً من اسم البكتريا المنتجة لها، وأشهرها وأول ما اكتشف منها هو Nisin الذي له تأثيرات واسعة في البكتريا الموجبة لصبغة كرام والسالبة لصبغة كرام وله أيضاً تأثيرات في بعض الفطريات وتقسم البكتريوسينات (لحد الوقت الحاضر) إلى ثلاثة أقسام رئيسة هي :

الصنف الأول : Lantibiotics.

الصنف الثاني : جزيئات Non – Lantibiotic صغيرة ثابتة تجاه الحرارة ويقسم هذا الصنف إلى أصناف ثانوية :

- مواد شبيهة بالـ Pediocin والتي تكون لها قابلية فعالة تجاه البكتريا الليستريا *Listeria* الخطرة.
- البكتريوسينات ثنائية الببتيد.
- البكتريوسينات المعتمدة على أنظمة خاصة لإفرازها Sec – Dependent.

الصنف الثالث : بروتينات كبيرة حساسة للحرارة.

والبكتريوسينات بشكل عام تستهدف الأغشية الخلوية حيث ترتبط بالمناطق الكارهة للماء من الأغشية (الطبقات الدهنية) مؤدية إلى عمل ثقوب وقنوات في الأغشية الخلوية للسلالات الحساسة مما يؤثر في توازن المواد والأيونات على وجه الخصوص، وتكون الخلايا المفرزة لها ممنعة ضد تأثيرها.

ويشفر لكل بكتريوسين بجينات خاصة به قد تكون جينات كرموسومية أو جينات محمولة على البلازميدات، وتكون الجينات المسؤولة لها علاقة كبيرة ليس فقط عن تخليق البكتريوسين وإنما تشاركها أخرى في المسؤولية عن إنتاج الشكل النهائي الفعال للبكتريوسين ولوازم إفرازه خارج الخلايا وانظمة المناعة ضده .

وتجد البكتريوسينات مجالات واسعة من التطبيقات خاصة في عمليات حفظ الأغذية بمختلف أنواعها مثل Nisin الذي سُمح باستعماله في منتجات الألبان في كثير من الدول، وتمثل البكتريوسينات أحد الروافد الواعدة في العلاج الحيوي الذي يفضل على العلاج الكيمياوي لما للأخير من تأثيرات جانبية وأساسية. والمتداول منها مذكور في الاتي :

- Acidocin
- Actagardine
- Agrocin
- Alveicin
- Aureocin
- Aureocin A53
- Aureocin A70
- Carnocin
- Carnocyclin
- Circularin A
- Colicin
- Curvaticin
- Divercin
- Duramycin
- Enterocin
- Enterolysin
- Epidermin/Gallidermin
- Erwiniocin
- Gassericin A
- Glycinecin
- Halocin
- Haloduracin
- Lactocin S
- Lactococcin
- Lacticin
- Leucoccin
- Macedocin
- Mersacidin
- Mesentericin
- Microbisporicin
- Microcin S
- Mutacin
- Nisin
- Paenibacillin
- Planosporicin
- Pediocin
- Pentocin
- Plantaricin
- Pyocin[31]
- Reutericin 6
- Sakacin
- Salivaricin
- Subtilin
- Sulfolobicin
- Thuricin 17
- Trifolitoxin
- Variacin
- Vibriocin
- Wamericin
- Wamerin

Bacteriocyte :

إحدى حالات التعايش التي تتم بتعايش الأحياء المجهرية اي وجود حالة Endosymbiotic وخاصة البكتريا في خلايا دهنية متخصصة مع الحشرات (انظر Mycetocytes) ويطلق على العضو الذي يجمعها Bacteriome . ومن البكتريا المتعايشة *Buchnera* spp التي تزود الحشرة بالحوامض الامينية الاساسية وبعض المواد الكيماوية ، وتنقل الخلايا عن طريق البيوض اي تنقل عن طريق الام للاحفاد .

Bacteriophage Conversion تحول العاثي :

التغير المستحث في صفات البكتريا عندما تكون حاوية على عاثي في داخلها في حالة استذابة (انظر Lysogeny) ، اذ تصبح مقاومة للإصابة بعاثيات من النوع نفسه الذي تحويه كما قد تظهر فيها صفات اخرى من أمثلتها إنتاج السم من قبل بكتريا الخناق *Corynebacterium diphtheriae* اذ أن سميتها أو إنتاجها للسموم يعتمد على إيواءها لعاثيات معينة وعند خروج العاثي تصبح البكتريا غير قادرة على إنتاج السموم.

Bacteriophage Insensitivity عدم الحساسية للعاثيات البكترية :

إحدى الوسائل التي يمكن أن تطورها الخلايا البكترية لتوقي الإصابة بالعاثيات وهي نوع من أنواع المقاومة للعاثيات البكترية، وهذه الآلية تعتمد على منع العاثي من الامتزاز على سطح الخلايا التي تمثل أولى الخطوات للإصابة بالعاثيات.

وقد تنشأ هذه الآلية بشكل تلقائي في الخلايا وتكون الخلايا المشتقة منها لا تتأثر عند تعرضها للعاثيات وقد تكون هذه ناشئة عن احداث طفرات موضوعية في الجينات المسؤولة عن مناطق الاستلام على الخلايا تؤدي إلى منع عملية الاستلام وليس فقدان المستلمات.

أما الآلية الثانية فهي التي تكون لها علاقة بوجود بعض البلازميدات في الخلية اذ لوحظ فقدان صفة عدم الحساسية بفقدان البلازميدات في الخلية وتحصل تغيرات على صفات سطوح الخلايا، فوجود البلازميدات المسئولة يؤدي إلى تكوين بعض المواد من السكريات والدهون تظهر على الخلايا غير الحساسة وتقوم هذه المواد بحماية مناطق الاستلام من التفاعل مع العاثيات أثناء عملية الامتزاز، كما أن وجود بلازميدات أخرى يؤدي إلى تغير صفة الكراهية للماء لسطوح الخلايا ويؤدي إلى تكون تجمعات ومستشعرات زغبية المظهر والفحص الدقيق لها أوضح وجود طبقة من مكوثرات محبة للماء مكونة من سكر الكلاكتوز والرامينوز وعند إزالة هذه الطبقة تعود الخلايا لحساسيتها مما يشير إلى عدم تأثر مناطق المستلمات وإنما الآلية تعمل على حجبها فقط، أما الآلية الأخرى التي وجدت والتي تعتمد على وجود بلازميدات خاصة غير تلك العائدة للآليات المذكورة أعلاه هي أن وجود البلازميدات يؤدي إلى منع تكون بروتين خاص الذي يحول دون امتزاز العاثيات، وربما تسفر الدراسات الدقيقة عن وجود آليات أخرى.

ولذلك تهدف العمليات الصناعية إلى استعمال مثل هذه السلالات بكثرة لتلافي الخسائر التي يمكن أن تحصل للعمليات الإنتاجية ويمكن أن تفضل هذه الأنواع من البوادئ ما دامت الآليات تتم على الأطر الخارجية للخلية.

Bacteriophage Resistance مقاومة العاثيات البكترية :

آليات مختلفة تستطيع الخلايا بواسطتها مقاومة العاثيات وهي مصطلح واسع يشمل جميع مراحل المقاومة مثل تحول الخلايا إلى خلايا غير حساسة للعاثيات عند الخطوة الأولى من الإصابة وهي الامتزاز (انظر Bacteriophage Insensitivity) بالإضافة إلى الآليات الأخرى.

فالخلايا يمكن أن تصبح مقاومة للإصابة بالعاثيات عند خطوة الاختراق أو حقن جزيئات الفيروس، اذ تكون خطوة الامتزاز في هذه الخلايا طبيعية ولكن لا تدخل المواد الوراثية للعاثي إلى داخل الخلية وتنتهي عملية الإصابة ، وقد تكون هذه الأحداث لها علاقة بالمرحلة التي تسبقها اذ وجد أن هناك بروتين يساعد الخلايا على اختراق الأغشية الخلوية.

أما الآلية الأخرى فإن بعض البلازميدات تكون بروتينات يمكن أن تمنع جزيئات العاثي الداخلة إلى الخلايا من التضاعف والتكاثر.

ومن أكثر الآليات فاعلية هي وجود أنظمة تقطيع وتحوير العاثيات (R/M) Restriction and Modification فوجود هذا النظام في البكتريا المقاومة يؤدي إلى تقطيع أشرطة العاثيات الوراثية بواسطة أنزيمات القطع الداخلية (Endonucleases) ولكن هذه الأنظمة قد تعاكس بالتحويرات التي يجريها العاثي على مادته الوراثية مما يؤدي إلى فشل مهمة هذه الأنظمة (R/M)، والملاحظ أيضاً أن المعلومات الوراثية اللازمة لإيجاد نظام الدفاع هذا هي بلازميدية، وبطبيعة الحال فإن لكل سلالة أو طفرة مقاومة مشتقة منها آلية تختلف عن الآخرى.

أما الآلية الأخرى التي يمكن أن تؤدي إلى إضفاء المقاومة هي منع العاثيات من التضاعف والتكاثر ويطلق عليها الإصابة المجهضة Abortive Infection (Abi) وتعمل داخل الخلايا وهي الأخرى تعمل بتوجيه من جينات محمولة على البلازميدات، وتعمل هذه الآليات على العاثيات التي عبرت خطوط دفاع الخلية ووصلت إلى داخلها ، وعليه فإنها تعمل على أحفاد العاثي وليس العاثي نفسه كما ذكر أعلاه، والحقيقية أن هناك عدة طرق التي تعمل ضمن هذه الآلية التي تختلف باختلاف السلالات والآلية تكون أكثر وضوحاً على مستوى المجموع البكتري وأقل وضوحاً على مستوى الخلايا.

والخلايا المقاومة للإصابة بالعاثيات تستعمل أكثر في نظام لإعاقة العاثيات لضمان أكثر للوصول إلى المقاومة القوية. وأكثر الصناعات عرضة لمشاكل العاثيات هي تصنيع الألبان لذلك يلاحظ أن مسألة العاثيات ومقاومتها بالتفاصيل الدقيقة قد تمت ولا زالت جارية في هذا الرافد الحيوي من الصناعات .

Bacteriophages العاثيات البكترية :

فيروسات تتكاثر داخل الخلايا البكترية وتصنف اعتماداً على تركيبها وحجومها وتتكون العاثيات التي تصيب البكتريا من رأس متعدد السطوح وذنب، أما مادتها الوراثية فتتكون من أشرطة DNA المزدوجة مع غلاف بروتيني يحيطها، أو تكون مفردة الأشرطة كما أن بعضها يكون من RNA مفرد أو مزدوج الأشرطة ، وتتمثل دورة حياتها بخطوات محددة تبدأ بالامتزاز إلى المستلمات الخاصة ثم اختراق الأغشية الخلوية لتدخل إلى داخل الخلية وتحول فعاليات الخلية الحيوية لصالحها مؤدية إلى تضاعف العاثي ثم عند الوصول إلى عدد معين تبدأ تعبئة المادة الوراثية الفيروسية داخل الأغلفة البروتينية التي تكونت لحساب العاثي ثم تخرج من الخلية أما بانفجار الخلية

كما في العاثيات الضارية Virulent Phages والتي تسمى بالعاثيات Prophage، أو تترك الخلايا بهدوء كما في العاثيات المعتدلة Temperate Phages . وتكون العاثيات متخصصة بالخلايا التي تصيبها وذلك لأن عملية الامتزاز تمثل تداخل كيماوي متخصص وتختلف المستلمات من نوع أو سلالة من البكتريا لأخرى ، ويمكن للخلايا أن تدخل حالة الاستذابة (Lysogeny) عندما يرتبط كروموسوم العاثي إلى كروموسوم البكتريا تحت ظروف خاصة والتي تكون تحت سيطرة وراثية ومرتهنة بتخليق مواد خاصة ولكن هذه الحالة قد تنعكس عند وجود بعض المحفزات مثل التعرض للأشعة فوق البنفسجية أو مادة Mitomycin *C* أو قد تكون المحفزات داخلية تتعلق بفعاليات العاثي والتي تعتمد على الظروف الخارجية خاصة توفر المواد الغذائية وضمان وجود خلايا جديدة يمكن لأحفاد العاثي أن تصيبها وتستمر بالحياة.

وللعاثيات أهمية كبيرة في مجالات التقنية الحيوية وهذه الأهمية قد تتخذ شكلاً سلبياً حيث أنها يمكن أن تؤدي إلى تدمير البوادئ المضافة ومجال الألبان يعاني بشكل خاص من مشكلة العاثيات بالإضافة إلى صناعات أخرى مثل إنتاج المذيبات العضوية ويمكن أن تطول مشكلة العاثيات العديد من مجالات التصنيع المعتمدة على البوادئ البكتيرية، ولمعالجة هذه المشكلة تتخذ العديد من الإجراءات الصارمة من التعقيم والتحفظ، أو يتم التدخل لمنع تأثير العاثيات حيث يقلل أيون الكالسيوم الذي يكون ضرورياً للخطوة الأولى من الإصابة بالعاثي أي بعملية الامتزاز، أو تحور الأوساط الغذائية بحيث تصبح غير قادرة على تشجيع التكاثر وتضاعف العاثيات.

أما الجوانب الإيجابية للعاثيات البكتيرية فقد استخدمت بكثرة في الهندسة الوراثية ومجال تحوير السلالات اذ يمكن أن تحمل الجينات المراد نقلها كروموسوم العاثي لتدخل إلى داخل الخلية وتغرز داخل الكروموسوم البكتيري لضمان استقرارها واستمرارها. وفي الأونة الأخيرة وجدت مجالات التعامل مع العاثيات تطبيقات كثيرة في تطوير لقاحات وفق الطلب كما أنها تشارك في نقل الجينات في أجناس مختلفة متخطية بذلك حواجز التمييز الوراثي.

Bacteriostats كابحات / موقفات البكتريا :

مواد أو مضادات حيوية توقف نمو أو فعالية البكتريا عند تراكيز معينة ويمكن للخلايا أن تستعيد فعالياتها وقابليتها بزواله مثل المضاد الحيوي Chloramphenicol ، والمواد القاتلة للبكتريا يمكن أن تكون موقفة للبكتريا عند استعمالها بتراكيز قليلة.

Bacteriotherapy العلاج البكتري :

احد العلاجات الحيوية التي تستعمل فيها البكتريا للعلاج وذلك لان بعض العصيات اللبنية المهبلية تمنع الممرضات بعدة آليات منها نضوب وقلة الارجينين الذي يكون مصدرا مهما للكاربون والطاقة للبكتريا ولذلك فان العصيات اللبنية المهبلية او غيرها التي تمثل رافدا مهما في العلاج البكتري او العلاج الجرثومي لالتهاب المهبل البكتيري او غيره من مواقع الجسم . وكذلك استعمال العصيات في العلا (انظر *Bacillus subtilis* Treatment) .

Bactofuge جهاز الطرد المركزي البكتري :

جهاز يستعمل لفصل الخلايا البكترية من بعض المواد أو البيئات التي توجد فيها، وقد يكون هدف استعماله للتخلص من البكتريا لأغراض التعقيم أو تقليل الحمل الميكروبي للمواد مثل الحليب وفي هذه الحالة استعيض عن أجهزة الطرد المركزي العادية بهذا الجهاز، والجهاز يعتمد على الأسس التي يعتمدها جهاز الطرد المركزي العادي والذي

يعاني من مشكلة تفكك المجاميع والكتل البكترية مما يؤدي إلى نتيجة عكسية ولذا أستعيض عنه بجهاز الطرد المركزي البكتري لفصل كتل الأحياء المجهرية من الحليب مزيحاً معه كميات قليلة من الحليب تصل إلى 2 – 3% من الكميات المستخدمة . ويمكن استعمال الجهاز لأغراض أخرى مثل فصل خلايا البكتريا من أوساط التخمر في العمليات التصنيعية الأخرى.

Bactogen الناظم الحيوي المهزوز :

مخمر من ضمن مخمرات الأنظمة المفتوحة ويتم فيه إدخال المواد المراد تحويلها إلى المخمر بمعدل يناسب سحب مواد التخمر ومعدل نمو الخلايا التي تقوم بعملية التخمر، ولذلك فهو يشبه إلى حد كبير جهاز الناظم الكيمياوي (Chemostat) ولكن عمليات الخلط في الجهاز تتم بتحريك الوعاء بأجمعه أي دون استعمال الخلاطات.

Baculovirus :

احد الفيروسات المستعملة في السيطرة الحيوية على الحشرات ويعود الى العائلة الفيروسية Baculoviridae ويهاجم الحشرات وبعض مفصليات الأرجل ، ينتشر الفيروس في كل إنحاء العالم ويوجد حيثما وجدت الحشرات وتحمله الرياح والإمطار من مكان الى آخر ، لذلك لا يتوقع ان يخلو منه مكان على اليابسة او البيئة المائية ، وهذا الانتشار الواسع يسجل كدليل مباشر او غير مباشر على مدى سلامة استعمال المبيدات الحاوية عليه . والمبيدات الفيروسية ليس لها تأثيرات سلبية في النباتات او الحيوانات مثل الطيور والأسماك وهي لا تصيب الا الحشرات المستهدفة ، كما انها لا تتأثر بالمبيدات المستعملة الا في حالة وجود بعض مركبات الكلور عند استعمالها سوية .

يستعمل في مكافحة حشرات النباتات المهمة اقتصاديا مثل مكافحة دودة جوز القطن *Helicoverpa armigera* في مجال انتاج القطن العضوي الذي يخلو انتاجه وتنميه من استعمال المواد الكيماوية ، ويستعمل بمستوى 5×10^{12} وحدة فيروسية / هكتار .

ويمكن استعمال مفاعلات أخرى مثل الصهاريج او المخمرات مستمرة الخلط لانتاجه باستعمال خلايا حشرة *Spodoptera frugiperda* وبعد نمو الخلايا تنقل الى مفاعل اخر وتلقح بالفيروسات مثل AcNPV ويمكن الحصول على 10^{7} / مليلتر من الفيروسات الكاملة المحاطة بالقفيصة . وهذه الإنتاجية تكون منافسة لأنواع المبيدات الاخرى .

Baeyer – Villiger Oxidations :

عمليات أكسدة تجري لتحويل الكيتونات إلى استرات التي تكون مهمة في تصنيع المواد الدوائية، والعملية يمكن أن تتم باستعمال بكتريا *Acinetobacter* وقد أمكن نقل الجينات المسؤولة عن هذه التفاعلات إلى خميرة الخبز *Saccharomyces cerevisiae* وقد وجد أن خلايا الخميرة المحولة كفوءة جداً لعمليات الإنتاج التحويلية هذه وذلك لأن الخمائر تفضل في العمليات التصنيعية على البكتريا لاعتبارات كثيرة.

Baffled Flasks الدوارق المزعنفة :

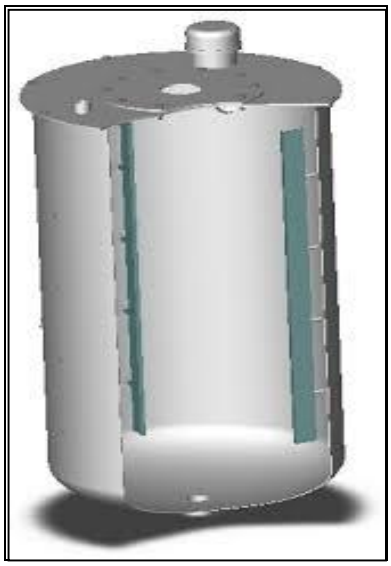
دوراق مخروطية خاصة تستعمل عندما تكون الحاجة ماسة لتهوية أعلى من استعمال الدوراق المخروطية العادية وتكون حاوية على انبعاجات إلى الداخل سواء في القاعدة أو في الجوانب وعادة تكون هذه الانبعاجات منحنية

الحواف ، ووجود هذه الزعانف يزيد من المساحة السطحية للدوراق كما أنها تؤدي إلى اضطرابات أكثر عند هز الدوارق مما يزيد من كمية الأوكسجين الذائب في أوساط التخمر.

Baffles الزعانف :

قطع معدنية بشكل أشرطة يصل عرضها الى 10:1 من قطر المخمر تربط إلى السطوح الداخلية للمخمرات وهي تمثل إحدى مراحل التطور التي حدثت للمخمرات ، وتضاف الزعانف بغية الحصول على تهوية جيدة لأوساط التخمر حيث أنها تؤدي إلى اضطراب أوساط التخمر مما يزيد المساحة السطحية المعرضة للهواء وبالتالي تزيد كمية الأوكسجين الذائب في الوسط بالاضافة إلى أنها بزيادتها اضطراب الوسط تساعد على الخلط الجيد لأوساط التخمر.

وتوصل الزعانف إلى السطح الداخلي بطريقة اللحيم Welding بشكل مستمر وأن يكون مكان الاتصال ناعماً لا يحوي على الحبوب لأن وجود الحفر والجيوب يؤدي إلى تجمع الأوساط الغذائية ونمو الأحياء المجهرية فيها بعد انتهاء عملية التخمر مما يؤدي إلى صعوبة التنظيف والتعقيم، ويجب أن تكون حافاتها ملساء والابتعاد عن الحافات الحادة للغرض المذكور، كما أن بقاء الأوساط الغذائية ونمو الأحياء المجهرية فيها يؤدي إلى تآكل موادها.



Bag Cultures مزارع الأكياس :

طرق لزراعة العرهون أو شتلات النباتات اذ توضع المادة الغذائية في أكياس نايلون وتعقم وتكبس وهي داخل الأكياس وبالنسبة للنباتات تزرع بالبذور بعد أحداث ثقوب في الجوانب للتهوية.

أما في زراعة العرهون فتخلط المواد الأولية الموجودة في الأكياس مع لقاح الفطريات وتحضن بدرجات ملائمة وعند نمو المايسليوم بشكل جيد تزال الأكياس للسماح للأجسام الثمرية بالنمو (انظر Artificial Log Cultures).

Baker's Asthma ربو الخبازين :

ربو يحدث بصورة خاصة للعاملين في تحضير وصناعة الخبز وغيره من مستحضرات الحنطة بعد استنشاق طحين الحنطة او المواد الناتجة من معاملة مشتقات الحنطة مثل الكلوتين بالمواد القلوية المستعملة في صناعة بعض المعجنات ، ولذلك فهي حساسية ناتجة من عملية الاستنشاق على غرار مرض رئة الفلاح (انظر رئة الفلاح Farmer's Lung) الناتج من استنشاق ابواغ الفطر عند التعامل مع الفطريات وإنتاج العرهون . يمكن معالجة هذا الربو بتعريض العاملين لاستنشاق طحين الحنطة بشكل متدرج ولمدة طويلة تصل الى السنتين حيث يقوم الجسم بتكوين معقدات مناعية تدور في الجسم لحمايته ضمن آلية خفض التحسس (انظر خفض التحسس Hyposensitization ، محسس هوائية Aeroallergen ، محسس الاستنشاق Pneumoallergen) .

Baker's Yeast خميرة الخبز :

خميرة تستعمل منذ القدم في إنتاج الخبز والنوع المستعمل *Saccharomyces cerevisiae* حقيقية النواة وحيدة الخلايا في الغالب ، كروي او بيضوي او مضلع تتجمع بشكل يشبه الأشكال السداسية التي تكونها خلايا النحل ، تتكاثر لا جنسيا بالتبرعم وجنسيا بالابواغ الكيسية ، وتوجد في مختلف البيئات بصورة طبيعية ، وكانت قديماً تتم بإضافة جزء من عجين قديم نشط إلى العجينة الجديدة ، وقد جرت محاولات عديدة لاستبدالها بخمائر أخرى مستعملة في صناعات أخرى ولكنها لم تلاق نجاحاً كبيراً، ونظراً لاحتياج عملية إنتاج الخبز إلى سرعة فلذلك تضاف أعداد كبيرة من الخميرة إلى العجين لعدم ملائمة الطريقة أعلاه لذلك قامت صناعة خميرة الخبز.

وتحضر خميرة الخبز عادة بطريقة التكثير على مراحل لبناء الكتلة الحيوية باستعمال المواد الأولية ذات المحتوى السكري العالي مثل المولاس بعد تدعيمه بمصادر النتروجين والفسفور والمعادن الأساسية مثل المغنيسيوم، ويكون ذلك باستعمال الطرق المتقطعة المغذاة لتجنب حدوث بعض التأثيرات (انظر Crabtree Effect) ويزيد بذلك النمو المعتمد على التنفس لأن الغرض هو بناء الكتلة الحيوية وتسمى الطريقة Z–Method (انظر Zulaufverfahren) وفيها يكون وجود الكحول مساوي للصفر، وذلك لأن إنتاج خميرة الخبز، يهدف إلى زيادة النمو وتقليل التخمر.

ويمكن إنتاج خميرة الخبز باستعمال أوساط الحبوب المنبتة وفي هذه الحالة تضاف بكتريا *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* لغرض خفض الأرقام الهيدروجينية بإنتاجها حامض اللبن الذي يشجع نمو الخميرة كما أنه يمنع التلوث البكتيري خاصة تلك المنتجة لحامض البيوتيريك، ويمكن استعمال مواد أولية أخرى لإنتاج الخميرة.

وتكون الحرارة المطبقة 30°م بالنسبة للخميرة *Saccharomyces cerevisiae* ويجب المحافظة على الأرقام الهيدروجينية بين 4 – 5، وتتم العملية بتهوية المزروع بمعدل عالي نظراً لقلة ذوبان الأوكسجين وذلك يؤدي إلى رفع كلفة عمليات التهوية التي قد تصل إلى 20 – 30% في كلفة العملية الإنتاجية الكلية وبعد المرحلة الأولى من الإنتاج التي تصل من 8 – 12 ساعة تقلل التهوية وتتوقف إضافة مصادر الكاربون والنتروجين وتترك الخلايا لمدة ساعة للسماح للخلايا بالنضج وتكوين التريهالوز قبل حصدها من الوسط، وتحصد الخلايا بالوسائل الملائمة وتغسل بالماء عدة مرات لإزالة ما علق بها من الوسط الغذائي والحصول على لون ملائم للمنتوج النهائي، ويخلط حاصل الخلايا الناتج مع بعض المواد المطوعة أو الملدنة مثل بعض الزيوت النباتية وتستعمل في تحضير المنتوج النهائي، وتنتج الخميرة بأشكال منها :

الخميرة المضغوطة اذ تمرر الكتلة المنتجة أعلاه في أجهزة لتشكيلها من حيث الشكل والوزن اللازم للتسويق وتغلف وتحفظ بالتبريد.

- تنتج الخميرة بشكل سائل سميك من عالق للخلايا وتسوق.
- تحضر الخميرة الجافة (انظر Active Dry yeast) اذ تحول إلى حبيبات صغيرة وتجفف إلى أن تصل الرطوبة إلى 8% ، وهذا النوع يحفظ بدرجات الحرارة العادية دون الحاجة إلى التبريد وتبقى نشطة لعدة شهور ويمكن إطالة مدة صلاحيتها إذا عُبئت تحت التفريغ أو ملئ الأوعية الحاوية عليها بغاز خامل.

وتعد الخميرة من مكونات الخبز والكمية المضافة إلى الطحين تتراوح بين 1 – 10% وتعتمد على عاملين الأول نوعية الخبز المراد إنتاجه ، وثانياً طول مدة التخمير وفي جميع الأحوال يدخل محتوى الطحين من السكريات كعامل أساس في تحديد النسبة المضافة، وتختلف عمليات إنتاج الخبز من الوجبات الصغيرة أو الكبيرة بطول مدة التخمير أي المدة الواقعة بين خلط الخميرة مع الطحين إلى حين خبز العجين. وتؤدي الخميرة عند إضافتها إلى العجين عدة وظائف منها :

- إنتاج الغاز الذي تعتمد عليها عملية نفش العجين Dough Leavening والغاز المنتج ثنائي أوكسيد الكاربون يؤدي إلى خفض الأرقام الهديروجينية الذي يؤدي إلى تغيير ريولوجية العجين بالمعاونة مع الكحول المنتج وبوجود المواد المختزلة مثل Glutathione والببتيدات الثلاثية التي تؤدي الى تغير ارتباطات الكلوتين مما يجعل كتلة العجين رخوة بعد التخمر مقارنة بنقطة البدء.
- إعطاء النكهة المطلوبة للخبز اذ وجد أن هناك ما يقرب من 150 مركب نكهة من المواد المتطايرة مثل الكحولات والاسترات والالديهايد والكيتونات وغيرها، بالإضافة إلى أن 90% من مركبات النكهة تتكون أثناء الشوي نتيجة للتغيرات التي تحصل على البروتينات والمواد الأخرى سواء من خلايا الخميرة أو العجينة.

وقد اختيرت خميرة الخبز *Saccharomyces cerevisiae* منذ القدم لاعتبارات عدة منها أنها ثابتة إلى حد ما من ناحية الصفات الفسلجية ولها قابلية على تخمير سكريات الطحين مما يؤدي إلى نفش العجينة وهناك عدة مواصفات اتضحت فيما بعد عدا المؤشرات التي اختيرت الخميرة على أساسها منذ القدم ومن المواصفات المطلوبة لخميرة الخبز التي تؤخذ بنظر الاعتبار عند اختيار السلالات الملائمة :

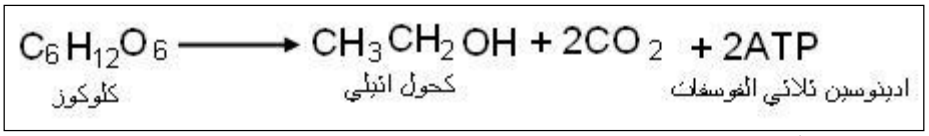
- قابليتها على تحليل السكريات وإنتاج الغاز.

- أن تكون سريعة التطبع لاستهلاك المالتوز وهذه الصفة مهمة بالنسبة لعمليات إنتاج الخميرة فهي تنتج باستعمال السكروز لذلك فان إضافة الأخير إلى الطحين يؤدي إلى عمليات تخمير سريع في أغلب الأحيان اذ تحول الخميرة السكروز إلى كلوكوز وفركتوز بتأثير Invertase ، ويستخدم الكلوكوز في إنتاج الغاز ولكن عند استعمال خميرة الخبز مع الطحين العادي فهي تستهلك الكلوكوز والسكروز ثم تواجه المالتوز الذي يكثر وجوده في الطحين ولذلك يفضل استعمال السلالات التي تتطبع سريعاً لاستهلاك المالتوز ، وعليه فإن سلالات الخميرة المستعملة في الطحين المضاف إليه السكروز لا تكون عادة ملائمة لتحضير العجين المعد من طحين عادي.
- يجب أن تكون السلالات المنتخبة متحملة لضغوط عالية ، وفي هذا المجال تكون السلالات التي لها القابلية على تجميع كميات كبيرة من سكر التريهالوز والكليسرول بالإضافة إلى تحملها التراكيز العالية من الأملاح والسكريات هي المفضلة.
- تفضل الخمائر المتحملة لعمليات الانجماد وذلك لأن بعض عمليات إنتاج الخبز تتم بتحضير وجبات كبيرة من العجين الذي يجمد ومثل هذه الخمائر هي التي تستطيع تجميع كميات كبيرة من التريهالوز لحماية نفسها.
- تفضيل الخمائر التي لها القابلية على تحمل التراكيز العالية من مواد كيمياوية خاصة تلك التي تستعمل في الحفظ مثل البروبيونات وتراكيز عالية من ملح الطعام .
- أن تكون ذات قابلية على الخزن وهذا يعتمد على محتواها من التريهالوز الذي يمكن أن يشجع تخليقه أثناء عمليات النضج.

وخضعت خميرة الخبز وتخضع إلى عدة تحويرات بغية الحصول على أفضل السلالات ، فقد هجنت خميرة الخبز مع سلالات من *Saccharomyces rosei* للحصول على خمائر تتحمل لضغوط عالية وهذه لا تستعمل على النطاق التجاري لإنتاج الخبز وإنما تستعمل في إنتاج منتجات العجين الحلو، وتهدف المحاولات لتطوير الصفات الملائمة المذكورة أعلاه، فقد تم إجراء عمليات تأشب Recombination للحصول على سلالات مستهلكة للميلبايوز الذي يكثر في المواد الأولية مثل المولاس الذي يحوي على الرافينوز الذي تصل نسبته إلى 8% من السكريات ويتحلل ليعطي الميلبايوز وبذلك يمكن الاستفادة القصوى من السكريات الموجودة في المواد الأولية، وكذلك استعملت الطرق الوراثية للحصول على سلالات متحملة لعمليات التجميد مع احتفاظها بفعالية عالية لنفش العجين بعد الإذابة، وقد تم تطوير سلالات لها القابلية على التطبع السريع لاستهلاك المالتوز، وشملت التطويرات إنتاج سلالات لها القابلية على إنتاج مواد نكهة خاصة كما هي الحال في الطفرات المنتجة للكحول الايزوبروبيلي .

وتمثل خميرة الخبز رافداً جيداً لإجراء الدراسات الوراثية لأن الخلفية الوراثية لها معروفة جيداً ولكن تبقى عقبة تغير أحد الجينات المسئولة عن صفة محددة قد لا يؤدي إلى الحصول على النمط المظهري المطلوب نتيجة لتداخل فعالية الجينات الأخرى، ولكن تعد خميرة الخبز ملائمة في بعض الأحيان لاحتضان عددا من الجينات والتعبير عنها بشكل ملائم.

وعند تنمية خميرة الخبز لاهوائيا" فانها ننتج الكحول الاثيلي وغاز ثنائي أوكسيد الكربون نتيجة لتحلل سكر الكلوكوز كما موضح في المعادلة آلاتية :



وتعد خميرة الخبز واحدة من الأحياء المجهرية القليلة القادرة على النمو هوائيا" ولاهوائيا" وإنتاج العديد من المواد ذات الاستخدامات الصناعية والغذائية وذلك لقدرتها على استخدام مختلف المسالك والدورات الأيضية لاحتوائها على الإنزيمات اللازمة لذلك . تستعمل في الكثير من المجالات الدراسية كنموذج دراسي ، وكذلك تستعمل كمضيف لإنتاج العديد من البروتينات العلاجية .

Balanced Growth النمو المتوازن :

النمو الذي يكون متوازناً على مستوى مؤشرات النمو وهي الزيادة في الحجم والوزن والعدد، وبالنسبة للأحياء المجهرية وخاصة البكتريا والأحياء الوحيدة الخلية لابد من ترابط زيادة الحجم بزيادة العدد لأن عند كبر حجمها تتكون داخل الخلايا مواد أيضية التي لابد أن تطرح إلى الخارج عن طريق الأغشية الخلوية (نظراً لعدم امتلاكها أجهزة إفراز أو إخراج) وكبر الحجم يعيق أو يؤخر طرح المواد إلى الخارج فتموت الخلايا ما لم يتقلص حجمها بعملية الانقسام للتخفيف من هذه الظاهرة . لان اماكن الافراز تقع على السطوح التي تختلف نسبها مع الحجم ، ولان السطح يتناسب مع مربع نصف القطر ، في حين يتناسب الحجم مع مكعب نصف القطر وفق المعادلات الاتية :

$$A = 4\pi r^2$$
$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

ويتم الحصول على النمو المتوازن في الطور اللوغارتيمي (أو التزايدي) Log Phase اذ تصل الخلايا إلى الحجم المحدد مسبقاً بمعلومات وراثية ثم تبدأ الخلايا بالانقسام مكونة خلايا أصغر وتكبر الأخيرة إلى الحجم المحدد وتنقسم معيدة الدورة.

ويفضل النمو المتوازن للحصول على الكتلة الحيوية من الأحياء وفيه يمكن حساب وقت تضاعف الخلايا ووقت الجيل، وعادة يستعمل النمو المتوازن في أغلب العمليات الإنتاجية في بدايات عمليات الإنتاج لحين الوصول إلى كثافة محددة من الخلايا ثم تحور الظروف للوصول إلى ظروف الإنتاج التي قد لا تحتاج إلى النمو المتوازن مثل إنتاج مواد الأيض الثانوي ، اي تقل التفاعلات من عمليات الايض الاولي لتنتقل الى تفاعلات الايض الثانوي .

Balanced Parasitism التطفل المتوازن :

تطفل أحياء صغيرة على أحياء كبيرة عادة ، وتبقى العلاقة قائمة بأنه يقوم المضيف بتزويد العائل بالمواد الغذائية والبيئة المستقرة ويسمى أيضاً التطفل الحيوي (انظر Biotrophic Parasitism) وتبقى المضايف حية وتوفر الغذاء بشكل رئيس للطفيليات.

Balanced Phase الطور المتوازن :

أحد أطوار نمو الفطريات خاصة عندما يتعلق نموها بإنتاج بعض المواد وهو يقابل الطور التزايدي الأوسط Mid Log Phase للأحياء أحادية الخلايا.

Ballistic Transformation التحول القذائفي :

عملية إدخال بعض الجزيئات الغريبة إلى داخل الخلايا باستعمال تقنيات خاصة ومنها تغليف الجزيئات المراد إدخالها مثل DNA أو البروتينات على معادن مثل الذهب والتنكستن والأخير محدود الاستعمال نظراً لسميته للخلايا، وتطلق الجزيئات المراد إدخالها بسرعة عالية تصل إلى سرعة الصوت والتي عندها يمكن تخطي الحواجز مثل الوسط المحيط بالخلايا وهو الهواء والأغشية الخلوية وتستقر في سايتوبلازم الخلايا، وهذه الرصاصات الحيوية المنطلقة عند دخولها إلى داخل الخلايا ووصولها إلى الهدف تنفك من المواد المغلفة لها لتستقر في أهدافها، وتعتمد الطريقة على مبدأ أن الجزيئات المراد إدخالها تكون بحجوم صغيرة جداً (مايكرون) وبسرع عالية جداً لا يؤدي إلى اضطرابات الأنظمة الخلوية.

وقد استعملت الطريقة في بداية الأمر لتحويل الخلايا النباتية الحاوية على الجدران الخلوية التي تمثل عوائق طبيعية أمام دخول المواد الوراثية وغيرها ، وقد طورت الطريقة لتشمل إمكانية تحويل الخلايا الحيوانية والخلايا بدائية النواة وكذلك العضيات داخل الخلايا حقيقية النواة. وقد طورت الطريقة في بعض جوانبها مثل استبدال الهواء المحيط بالخلايا المراد قذفها بالنتروجين أو الهليوم وأخيراً استعمل الجو الخالي من الغازات (تحت التفريغ) للحصول على نتائج أفضل.

Banana Allergy حساسية للموز :

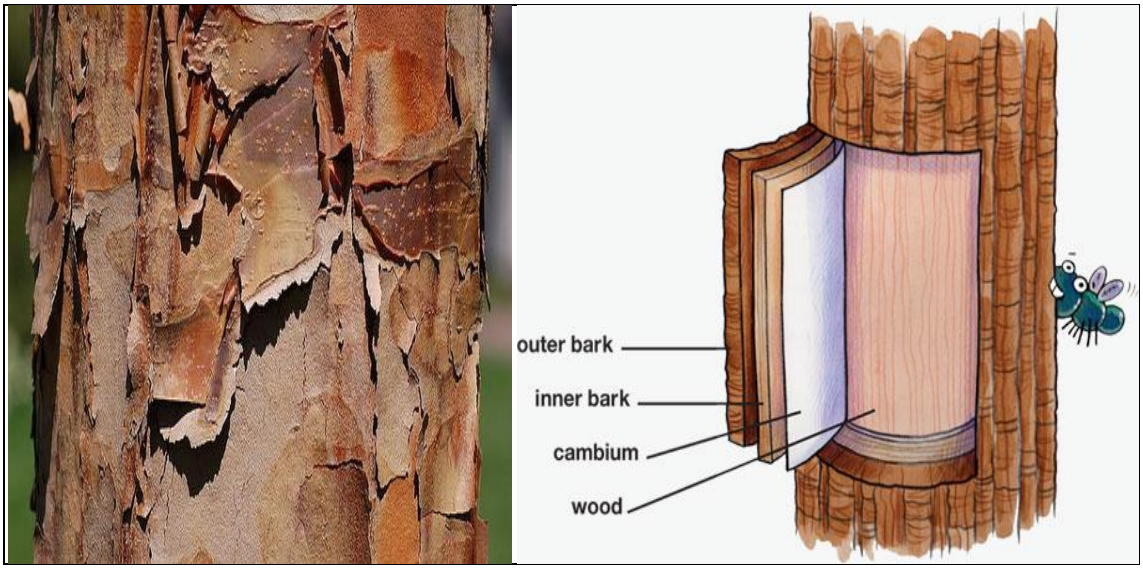
حساسية تنتج من استهلاك الموز *Musa* spp العائد الى العائلة الموزية Musaceae التي تشمل أنواع كثيرة تتوزع وفق المناطق الجغرافية . تحث الحساسية بواسطة IgE أي انها من النوع الأول من الحساسية (انظر أنواع الحساسية Hypersensitivity Types) وتتداخل هذه الحساسية مع الحساسية للبن النباتي (انظر حساسية للبن النباتي Latex Allergy) وكذلك مع الحساسية لعدد كبير من الأغذية وقد يظهر عند الأشخاص ظاهرة عدم تحمل الغذاء (انظر عدم تحمل الغذاء Food Intolerance) مما يزيد من تعقيد الحالة .

Barium Meal Hypersensitivity فرط الحساسية لوجبة الباريوم :

حساسية خاصة تظهر عند تناول الخلطة الخاصة الحاوية على الباريوم المستعملة لغرض التصوير ألشعاعي للجهاز الهضمي ، ويمكن ان تكون تفاعلاتها شديدة جداً لدى الأشخاص الذين لديهم حساسية غذائية ، لذلك تستعمل خلطة الباريوم للأشخاص الحساسين تحت الرقابة الشديدة مع اخذ الاحتياطات اللازمة للإسعافات الأولية ويفضل استعمال كبريتات الباريوم النقية جداً.

Bark القلف :

الطبقة الواقية الخارجية للنباتات وتشمل الأنسجة الحية والميتة خارج منطقة الخشب مثل اللحاء والبشرة وتستخدم بكثرة لاستخلاص العديد من المواد النباتية مثل مواد النكهة والمواد الصيدلانية ومواد تفيد في صناعات أخرى.



Barley Allergy حساسية للشعير :

حساسية تثار عند استعمال الشعير *Hordeum* spp الذي يعود الى العائلة النجيلية Gramineae (Poaceae) وتتداخل مع الحساسية لأغذية أخرى مشتقة في العائلة النجيلية مثل الحنطة (انظر حساسية للحنطة Wheat Allergy) ، وأكثر المحسسات هو الكلوتين وبالأخص الكلايدين (انظر حساسية للحبوب Cereal Allergy) .

Barophiles المحبة للضغوط العالية :

احياء التي تعيش او تفضل العيش تحت ضغوط عالية تصل الى اكثر من 40 MPa اما الاحياء المتحملة للضغوط Barotolerant لا يمكنها العيش تحت ضغط جوي اكثر من 500 ضغط جوي .

(1Bar = 100,000 Pa ,1 atm = 101325 Pa)

وتعد البيئات البحرية المكان الملائم لوجود الاحياء المحبة للضغوط العالية او المتحملة لها ، ومنها احياء تابعة للأجناس *Photobacterium , Shewanella, Moritella , Colwellia* تعيش الاحياء المذكورة تحت ضغط 65 ميكا باسكال (MPa ، الضغط الجوي يساوي تقريبا 100000 باسكال) ويعتقد وجود جينات مسئولة عن محبة الضغط Barophily وتحمل الضغط Barotolerance تساعد الاحياء للتأقلم للضغط العالي في أعماق البحار .

وتختلف الاحياء في مدى تحملها للضغط فتوجد الاحياء المحبة لضغوط متطرفة Extremely Barophilic مثل *Moritella yayanosii* التي تنمو تحت ضغط 60 – 100 ميكا باسكال وبضغط أمثل 70 ميكا باسكال . وتعتمد المقاومة على الحدود الخارجية في الخلية خاصة الغشاء الخارجي وبروتيناته ، فبعض البروتينات مثل OmpH يزداد تخليقها وكميتها الى 10 – 100 ضعف عندما يصل الضغط الى 28 ميكا باسكال كما في البكتريا *Photobacterium profundum* SS9 والبروتين يمثل قناة Porin غير متخصص لنقل المواد الغذائية في البيئات البحرية الفقيرة بالمواد الغذائية . وتختلف بروتينات الغشاء الخارجي وكمياتها استجابة للضغط ، فعند

ضغط قليل 0.1 ميكا باسكال تزداد كمية OmpL اما البروتين OmpI فيزداد عند ضغط 40 ميكا باسكال . كما ان هناك بروتينات لتحمل الضغوط العالية منها RecD الذي يساعد في تثبيت البلازميدات في الخلايا .

اما الأنواع التابعة للبكتريا *Shewanella benthica* المحبة لضغوط عالية فان اوبرون الضغط يتم تنظيمه باثنين من OFRs (OFR1 , OFR 2) تحت سيطرة ممهد خاص يشبه في تواليه ممهد البروتين OmpH ، اضافة الى ذلك تحوي البكتريا على OFR3 , OFR4 التي تقع الى يمين Downstream الاوبرون الأول ، يشفر OFR3 لبروتين CydD الذي يكون مسئولا عن تجميع معقد السايتوكرومات bd العاملة في السلاسل التنفسية

Barophily التكيف للضغوط العالية :

امكانية الخلايا للعيش تحت ضغوط عالية التي تمثل احد الاجهادات البيئية المسلطة على الخلايا . وتنقسم الأحياء بالنسبة لهذا الظرف إلى أحياء محبة للضغوط العالية Barophiles أو المتحملة للضغوط العالية Barotolerant والأخرى الكارهة للضغوط العالية Barophobic.

وتبرز أهمية هذا العامل في العمليات الإنتاجية الكبيرة عندما يكون للمخمر والوسط الذي يحويه وزن كبير مما يؤدي إلى زيادة الضغط خاصة في المناطق السفلى من المخمرات، وزيادة الضغط المسلط على الخلايا يؤدي إلى التأثير في الخلايا بأحداث إصابات في دورة الأحماض ثلاثية الكاربوكسيل المهمة لكثير من العمليات الإنتاجية، بالإضافة إلى منع العديد من الفعاليات الأنزيمية ومنع تخليق العديد من الجزيئات الخلوية الكبيرة مثل البروتينات والحوامض النووية ، والأهم في كل هذا أن زيادة الضغوط المسلطة يؤثر في الأغشية الخلوية مما يؤدي إلى اضطراب عمليات نقل المواد الغذائية إلى الخلايا وربما إلى تدمير الأغشية الخلوية.

ولكن هناك بعض الأحياء وخاصة البكتريا التي يمكن أن تتكيف للضغوط العالية وذلك بتصغير جزيئات أنزيماتها وبذلك لا تتأثر بالضغوط العالية كما أنها يمكن ان تنمو دون أن تحصل انقسامات مؤدية إلى نموها بشكل خيوط أو عصيات طويلة.

ويمكن الاستعانة بالأحياء المتحملة للضغوط العالية في بعض العمليات الإنتاجية الكبيرة لتخطي تأثير هذا العامل في الخلايا.

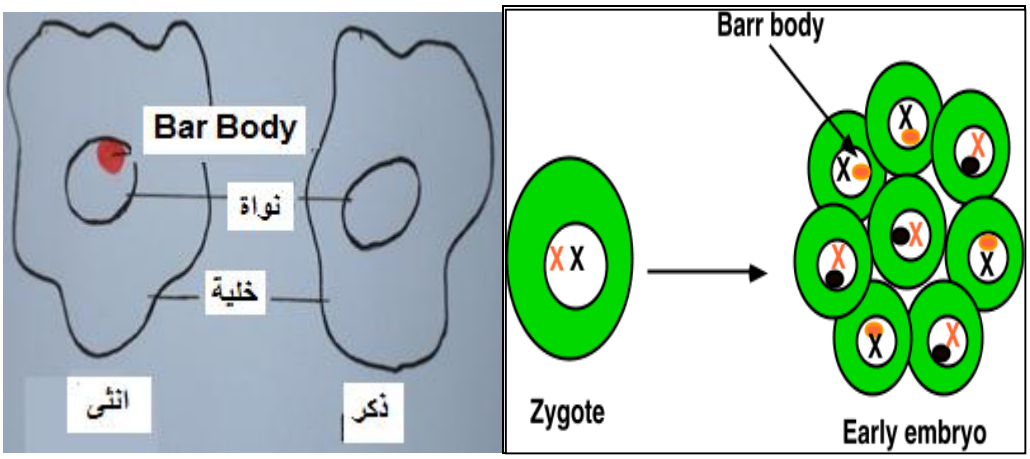
Barotolerance تحمل الضغط :

ظاهرة تحمل الاحياء لزيادة الضغط ، أي ان الاحياء يمكن ان تنمو بشكل طبيعي تحت الضغط العادي ولكن يمكن ان تنمو عند ارتفاع الضغط البيئي . وهي قادرة على البقاء حية تحت الضغوط العالية جدا أي الظروف المتطرفة ، من امثلتها *Halomonas* تحتاج الى ضغط يصل الى 100 ميكاباسكال (1000 ضغط جوي) . وفي خميرة الخبز فان تحمل الضغط يعتمد على التريهالوز وبروتينات الصدمة الحرارية ، وللتريهالوز اثر كبير في تحمل الضغط العالي اكثر من اهميته للتحمل الكرب الحراري .

.

: Barr Body

تركيب يمثل X Chromosome المعطل في الخلايا الجسمية للاناث الذي يظهر واضحا في الطور البيني Interphase ينتج من عملية Lyonization (انظر Lyonization) وهو جسم مكثف يظهر في الخلايا الجسمية وليست الجنسية في اغلب اللبائن .



: Barrett's Esophagus

سرطان يصيب المريء بشكل خاص ، قد يكون بدون اعراض وفيه تصبح الطبقة المبطنة تشبه طبقة الامعاء ويكون الاشخاص معرضين للاصابة بالسرطان في حالات نادرة تصل الى 1% . والحالة تبدأ بالخلايا الطلائية التي تكون مفلطحة (Squamous Cells) وتتغير الى شكل مستطيل تسمى Columnar Cells مثل الخلايا الموجودة في الامعاء الدقيقة والغليظة (القولون) ، والحالة تؤدي الى الركس الحامضي (Acid Reflux) وبمرور الزمن تتحول الى خلايا سرطانية . ومن الاسباب المشجعة زيادة الوزن والتدخين وتناول الكحول وتناول الاغذية الحاوية على التوابل والاغذية الدهنية . وعملية التحول هي Metaplasia وتحصل عند 15-10 %من اللذين يعانون من الركس الحامضي ، والاشخاص معرضين للاصابة بـ Adenocarcinoma بمعدل 35 - 125 مرة مقارنة بالمجتمع الطبيعي .

Base Case Production الحالة الأساسية للإنتاج :

العمليات الإنتاجية الطبيعية ويمكن أن تسمى معاملة السيطرة أو المعاملة الضابطة والتي تكون عمليات الإنتاج فيها دون إضافة المحفزات أو محورات عمليات الإنتاج وعلى أساسها يتم تجربة إضافة بعض المواد أو تغير بعض الظروف لغرض زيادة الإنتاج.

Base Skew انحياز القواعد :

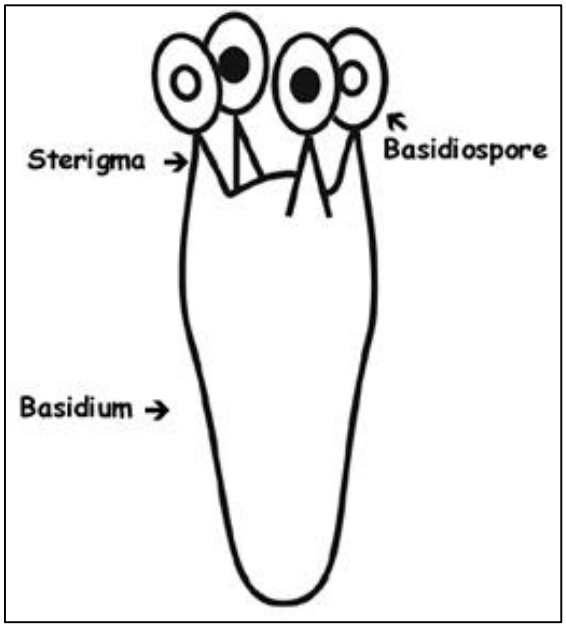
عدم التناظر في التوزيع الاحصائي للقواعد ، اي عدم التوزيع المتجانس في المعلومات ، وبواسطة هذا الانحياز مثل GC Skew يمكن تحديد منطقة بدء Origin تضاعف الجينوم البكتري وكذلك منطقة الانتهاء Terminator .

: Basic Transcription Factors

(انظر General Transcription Factors) .

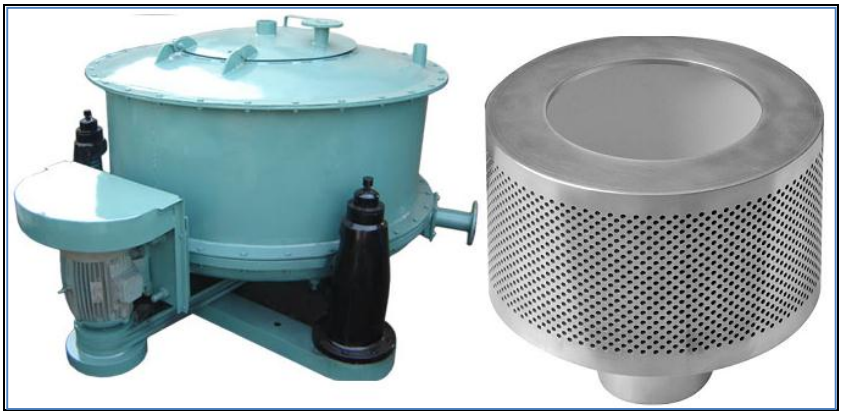
Basidium :

خلايا متخصصة في الفطريات البازيدية Basidiomycetes يحصل فيها عمليات الاندماج النووي والانقسام الاختزالي وتؤدي إلى تكوين السبورات البازيدية Basidiospores تتصل بخلية Basidium بتراكيب قصيرة أو سيقان قصيرة تدعى Sterigmata وتوجد الخلايا والتراكيب الملحقة بها وسبوراتها على الخياشم الداخلية للجسم الثمري التي يكونه العرهون.



Basket Centrifuges أجهزة الطرد المركزي السلي :

جهاز لفصل الخلايا من وسط التخمر مصنوع بشكل إناء عميق مثقب مبطن من الداخل بمادة مرشحة ويتم إضافة الوسط المراد فرزه من الأعلى وسرعته تصل إلى 4000 دورة في الدقيقة، وتتجمع المواد الصلبة التي يمكن غسلها قبل إزالتها ، وتصلح الأجهزة لعزل الفطريات الخيطية والمواد المتبلورة، ولكن الثقوب يمكن أن تغلق باستمرار الاستعمال فتزال المواد الغالقة ويعاد استعمال الجهاز. واحد تصاميم الجهاز موضحة في الاتي :



Basophil – mast Cell Test فحص الخلايا القاعدية والصارية :

فحص يجري للكشف عن الحساسية الغذائية عندما تكون الفحوص الأخرى غير مجدية (انظر فحوص جلدية Skin Tests) ، فيتم التحري عن وجود الخلايا القاعدية والصارية في إفرازات الأنف وغيرها ، اذ يزداد عدد هذه الخلايا في الإفرازات التي يفترض ان تكون خالية منها في الحالات الطبيعية ، وتدعم نتائج الفحص بفحوص أخرى مثل قياس مستوى IgE في مصل الدم (انظر Total Serum IgE Test) ، ووجود الخلايا في الإفرازات الأنفية دليل على الحساسية والاستعداد الوراثي لدى الأشخاص .

Basophil Degranulation Test فحص إزالة حبيبات الخلايا القاعدية :

فحص يجرى خارج الجسم للكشف عن الحساسية الآنية كما في حالة الحساسية الغذائية اذ يضاف المحس أو المستضد الى الدم المسحوب من الشخص المريض المضاف له الهيبارين ، وبعد خلط النموذج بالمحسس المستخلص من الغذاء تحضر مسحة من الدم وتفحص مجهرياً وتقارن بمعاملة السيطرة التي لم يضاف اليها المحسس. وبذلك يمكن تحديد مدى إزالة حبيبات الخلايا القاعدية الذي ينتج من تفاعل المحسس أو المستضد مع IgE على سطوح الخلايا القاعدية (انظر أنواع الحساسية Hypersensitivity Types) .

Batch Cultures المزارع المغلقة :

المزارع المغلقة أو مزارع الدفعة الواحدة أو تسمى المزارع المتقطعة وهي أحد أنظمة المزارع المغلقة التي تحوي على كميات أولية محددة من الوسط الغذائي ولكن تكون مفتوحة بالنسبة للتهوية وإزالة الحرارة وإزالة ثاني أوكسيد الكاربون المتولد من الفعاليات الحيوية أو التنفسية وتضاف إليها اللقاحات في بداية العملية الإنتاجية وتبدأ بالتطبع ثم تصل بعد مدة إلى طور الموت في الوسط الغذائي نفسه.

وتكون الظروف الداخلية لهذه المزارع في تغيير مستمر مما يجعل الأحياء تحت ظروف غير مستقرة وغير مسيطر عليها، ولهذا النوع من المزارع أو الأنظمة بعض المزايا الحسنة فهي تبقى بعيدة عن التلوث لأنها مغلقة وتحتاج فقط لأخذ الحيطة والحذر في بداية تلقيح الأوساط الغذائية، والسلالات في مثل هذه المزارع لا تعاني من مشكلة التلاشي Strain Degeneration لأن الخلايا لا تنمو باستمرار وهذا يؤدي إلى ثبوت صفاتها الوراثية، كما أن الأوعية يمكن أن تستعمل لأكثر من غرض ولإنتاج مواد مختلفة.

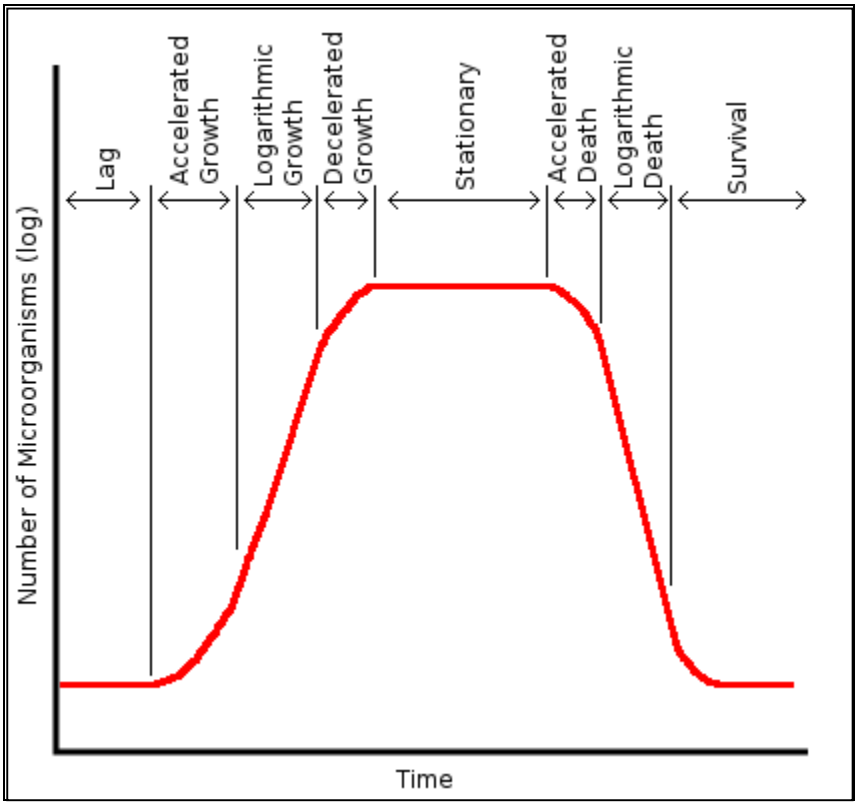
ولكن من جهة أخرى فإن لها بعض المساوئ فالخلايا فيها تكون تحت تغيير مستمر وتحصل اختلافات بين وجبة وأخرى للعملية التصنيعية نفسها ، كما أنها تحوي على بعض الأطوار التي لا يحصل فيها إنتاج مما يؤثر في حسابات الإنتاجية وفي المزارع المغلقة تمر الخلايا سواء كانت ميكروبية أو خلايا حيوانية أو نباتية (نامية بشكل مشابه للميكروبات) بعدة أطوار :

الأول : طور التلكؤ أو التطبعي Lag/Adaptation Phase: وفيه لا يحصل زيادة في أعداد الخلايا وإنما تنشغل الخلايا بالتطبع والتهيئة للنمو في الوسط الغذائي الجديد.

الثاني : الطور اللوغارتيمي أو التزايدي Log/Exponential Phase وفيه تبدأ الخلايا بالانقسام وتزايد أعدادها ويكون النمو متوازنا من حيث المحاور الثلاث : الحجم والوزن والعدد ، ويمكن حساب أقصر وقت جيل في هذا الطور.

الطور الثالث : طور الركود أو الثبوت أو الشيخوخة Stationary Phase ويسبقه طور التباطؤ وفيه يقل انقسام الخلايا كما أن بعض الخلايا تموت وأخرى تستمر بالانقسام ولكن على المستوى العددي الكلي يحصل توازن ولا توجد زيادة في الأعداد ويكون مهماً في إنتاج أغلب مواد الأيض الثانوي.

الطور الرابع : طور الموت أو الانحدار Death/ Decline Phase وتقل أعداد الخلايا الحية حيث قد تتغير بعض مواصفات الخلايا الخرجية. والأطوار الأربعة موضحة في الشكل الآتي :



ويمكن استعمال هذه المزارع في إنتاج مواد مختلفة مثل مواد الأيض الأولي أو الكتلة الحيوية أو مواد الأيض الثانوي وذلك بتغيير الظروف المطبقة لتمديد طور على حساب آخر ولكن في أغلب الأحوال يكون الطور الإنتاجي فيها قصيراً مقارنة بالعملية الإنتاجية كاملة التي تشمل التحضيرات الأولية والاستخلاص والتنقية.

Batch Fermentation Replenishment تجديد التخمرات المغلقة :

إحدى التحويرات التي تجري على مزارع الوجبة الواحدة Batch Fermentation والتخمرات المغلقة ، وعند نمو الإحياء المجهرية الى حد معين يسحب منها 30-60% من الحجم الكلي لوسط التخمر والخلايا لغرض الاستخلاص والتنقية ، وتضاف مواد جديدة الى ما تبقى لاستمرار عملية الإنتاج ويستعمل التحوير في بعض العمليات الإنتاجية للمضادات الحيوية وغيرها من المواد .

Batch Fermentations التخمرات المغلقة :

العمليات الإنتاجية التي تتم باستعمال المزارع المغلقة أو مزارع الدفعة الواحدة وفيها تتم دورة نمو الأحياء المجهرية داخل وعاء مغلق وبعد انتهاء العملية تفرغ الأوعية وتخضع محتوياتها لعمليات الاستخلاص والتنقية، أما الأوعية فتغسل وتعقم وتستعمل.

Batchwise Sterilisation التعقيم الموضعي :

مصطلح يستعمل لوصف عمليات تعقيم الأوساط التخمرية والأوعية التي تحويها مثل الدوارق والمخمرات سوية وهي لا تزال أكثر الطرق استعمالاً خاصة في العمليات الإنتاجية الصغيرة. وكذلك يستعمل الوصف لتعقيم المخمرات في اماكنها باستعمال البخار .

Battery Method Production طريقة الانتاج النضائدية :

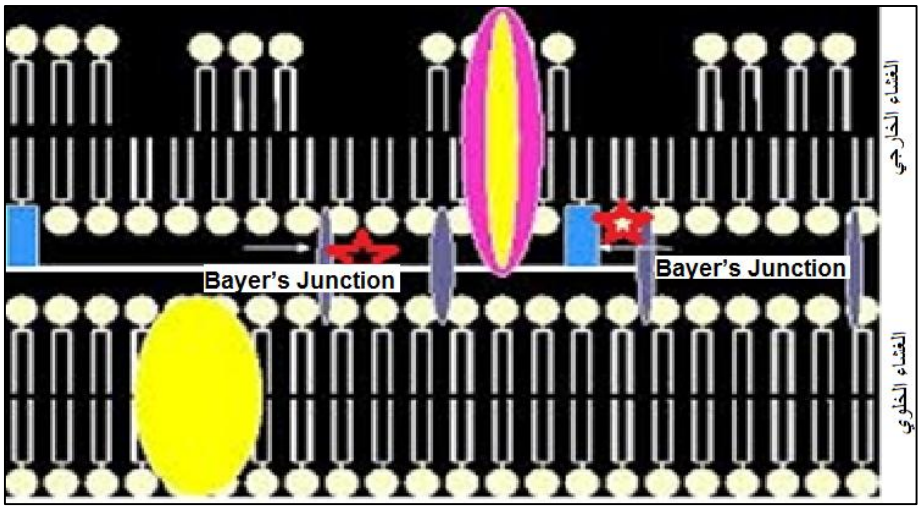
عمليات إنتاجية تستعمل فيها سلسلة من المخمرات المتصلة مع بعضها، يزرع المخمر الأول بالأحياء المجهرية وعندما تنمو إلى حد معين تنقل إلى المخمر الثاني لإكمال نموها وربما تبدأ بالإنتاج ثم تنقل إلى مخمر ثالث وهكذا إلى عدة مخمرات، أما المخمر الأول والذي يليه فيملأ الأول بأوساط تخمر جديدة مع الأحياء المنتجة وتعاد العملية وبذلك يمكن استغلال استيعاب المخمرات بشكل أفضل وتستعمل في إنتاج بعض المضادات الحيوية.

Bayanus Yeasts خمائر بايناس :

إحدى الخمائر المهمة في عمليات التقنية الحيوية التي تخص إنتاج الكحول الاثيلي والاسم العلمي *Saccharomyces bayanus* ويمكن أن تنتج 10% من الحجم كحول اثيلي تحت الظروف الهوائية وحوالي 12% تحت الظروف اللاهوائية وهذا النوع من الخمائر تحتاج العديد من عوامل النمو وتستعمل لإنتاج الكحول في إيطاليا بكثرة ويمكن أن تستغل في إنتاج الكحول المستعمل كوقود.

Bayer's Junctions :

مناطق تسمى ايضا Bayer's Patches وهي مناطق التقاء وتلاصق بين الاغشية الخارجية والغشاء الخلوي في البكتريا خاصة السالبة لصبغة كرام . ويصل تعدادها الى حوالي 200 منطقة لكل خلية .



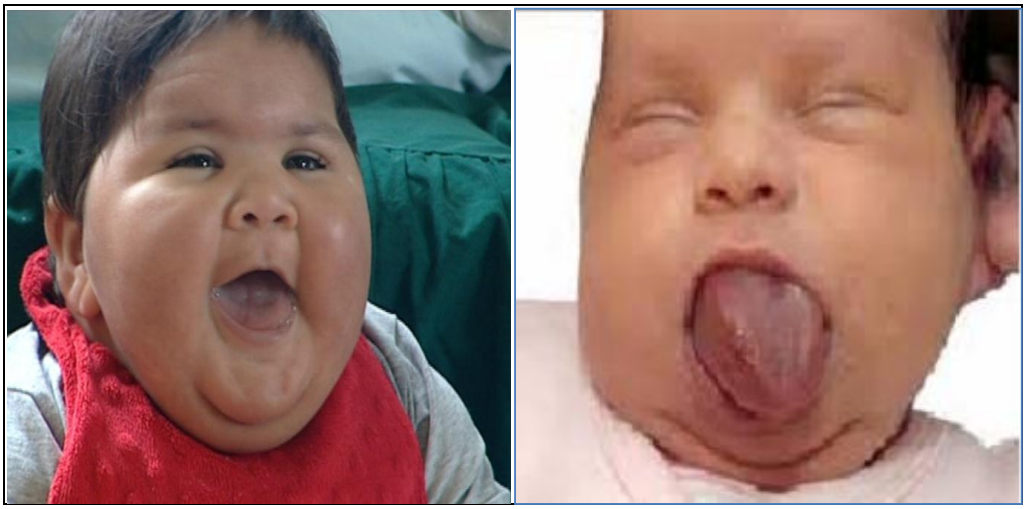
B-Conglycinin :

أحد كلوبيولينات الصويا الذي له معامل ترسب 7S وهو بروتين كربوهيدراتي يتكون من ثلاث وحدات فرعية وله وزن جزيئي يتراوح بين 150-200 كيلو دالتون ويمثل أحد عائلة البروتينات Cupin Superfamily . ويحوي البروتين على ببتيدات رابطة لحوامض الصفراء التي يعزى اليها تأثير بروتينات الصويا في خفض الكولسترول

والتأثير في ايض الدهون في الجسم . وكذلك يحوي على ببتيد Soyamide الذي يشجع عمليات الابتلاع من قبل الخلايا المناعية الابتلاعية . والبروتين يحوي على مناطق غنية بالحوامض الامينية الكارهة للماء .

: Beckwith-Wiedemann Syndrome

متلازمة مرضية تنتج من اضطراب طمغ واسكات الكروموسوم الجنسي X (انظر X Imprinting of X Chromosome) الذي تشترك فيه عوامل وراثية اخرى وكذلك عوامل لاجينية مثل مشاركة جزيئات RNA غير المشفرة ويمتاز بالعملقة عند الولادة .



Behcet's Disease مرض بهجت :

(انظر Sister Chromatid Exchange) .

Bell Pepper Allergy حساسية للفليفلة الكبيرة :

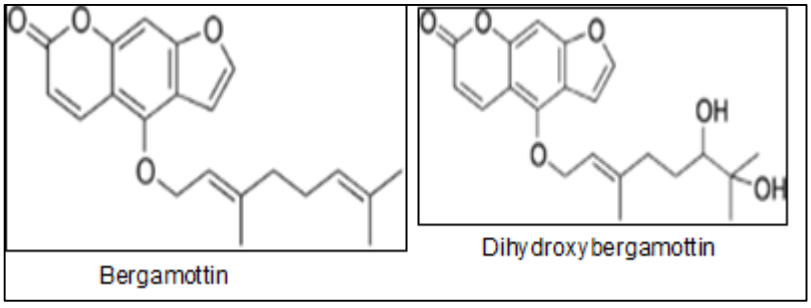
حساسية تظهر تجاه الفليفلة الكبيرة *Capsicum annuum* وهي احد أنواع الفلفل يتوسط IgE في إثارة الحساسية . تكمن خطورته في أنه يتداخل مع الحساسية لأغذية أخرى فمثلاً يحوي على محسس يشبه المحسس P_{23} بنسبة 100% الموجود في الطماطة ، كما أنه يشبه المحسسات الموجودة في الفليفلة الدغلية *Capsicum frutescens* (Paprika) ، ويحتوي على البروفلين (انظر بروفلين Profiling) لذلك يتداخل مع الحساسية للعائلة النجيلية ، كما أنه يحوي على محسسات تشبه Bet vl الموجود في طلع البتولا وبذلك فهو يتداخل مع الطلاع (انظر طلاع Pollinosis) . ويؤدي هذا كله الى التباس الأمر عند تحديد الأغذية للمرضى .

Benign Molecules جزئيات حميدة :

جزئيات لا تؤدي اي ضرر للأنظمة الحيوية ، وانما قد يكون تكوينها مخلصاً للخلايا من ضرر محتمل ومن أهم الأمثلة عليها جزئيات الماء والتي تنتج في العديد من التفاعلات الحيوية لتستوعب الايونات المشحونة مثل ايون الهيدروكسيل والبروتون او ايون الهيدروجين .

Bergamottin :

مركب من الكومارينات Furanocoumarin يوجد بشكل رئيس في عصير الليمون الهندي Grapefruit (*Citrus paradisi*) وكذلك في زيوت نبات البرغموت (*Citrus aurantium* subsp. *bergamia*) المستعمل في تحضير العطور ومنه عزل لأول مرة . الصيغة الجزيئية له $C_{21}H_{22}O_4$ وله وزن جزيئي 338.4 غم/مول درجة انصهاره واطئة (55-56 º م) ، له تسميات أخرى 5-geranoxy Psoralen , Bergamotine وصيغها التركيبية موضحة في الآتي :



Beriberi :

حالة مرضية تنتج من نقص فيتامين Thiamine (B1) ، والفيتامين المرتبط بالفوسفات Thiamine Pyrophosphate (TPP) يعد الجزء الفعال حيويا ويعمل كمساعد انزيمي Coenzyme في انزيمات ايض الكربوهيدرات لإزالة مجموعة الكاربوكسيل ، ولذا فهو يشارك في ايض الكلوكوز . يمتص الفيتامين في الامعاء الدقيقة Jejunum بطرق تعتمد على التركيز ، والجسم لا يستطيع تخليقه او الاحتفاظ بالفائض منه .

التاثيرات الوراثية التي تمنع امتصاص الفيتامين تكون قليلة ، ولكن هناك عدة اسباب تزيد من الحالة منها تناول الكحول او الاصابة بزيادة هرمون الثايرود Hyperthyroidism وفي الحالة الاخيرة يمكن ان يحدث النقص حتى عند تناول كميات كبيرة من الفيتامين وتحصل الحالة في الحمل والرضاعة والاسهال وامراض الكبد والكلى وكذلك له علاقة بالعمر ، وهؤلاء يحتاجون الى كميات اكبر من الفيتامين والنقص يوجد منه انواع ولكل حالة اعراضها الخاصة ومنها صعوبة التنفس عند اجراء التمارين الرياضية وزيادة ضربات القلب . ويؤثر النقص في الجهاز العصبي لانه يؤدي الى نقص وتثبيط انتاج ناقلات الايعازات العصبية وتحوير الاستجابات العصبية والاحنياجات اليومية موضحة في التالي اعتمادا على العمر وبعض العوامل الاخرى .

Recommended Dietary Allowances (RDAs)		
فئات المجتمع	**العمر**	**الكمية المسموح بها ملغم / يوم**
Boys	9-13 years	0.9
Men	>14 years	1.2
Girls	9-13 years	0.9
Women	14-18 years	1.0
Women	>19 years	1.1
Pregnant/lactating women	. . .	1.4
Children	1-3 years	0.5
Children	4-8 years	0.6
Adequate Intakes (AIs)		
Infant	0-6 months	0.2
Infant	7-12 months	0.3

المرض نادر الحدوث في المناطق التي يكون فيها الغذاء متوازن ولكن يكثر في الشعوب التي تتناول الرز المقشور ، ومن الاسباب الاخرى الاسهال المزمن وامراض الكبد التي تؤدي الى اضطراب قابلية الجسم على استعمال الفيتامين ، ويحدث ايضا في الاطفال اللذين يستعملون خلطات غذائية واطئة الفيتامين وتقسم الاعراض الى :

- الرطبة تؤثر في القلب والنظام الوعائي التابع له وتمتاز باضطراب التنفس عند التمارين الرياضية وتسارع ضربات القلب وورم في الاطراف السفلى.
- الجافة تؤثر في الجهاز العصبي المحيطي وتمتاز باضطراب وظائف العضلات خاصة عضلات الارجل ، والشعور بالوخز وخدر في الايدي والأرجل والآلام واضطرابات عقلية وصعوبة في الكلام وقيء وحركات لا ارادية في العيون وشلل .
- Infantile Beriberi تؤثر في الاطفال والامهات سيئات التغذية.

- Gastrointestinal Beriberi تؤثر في الجهاز الهضمي واجهزة اخرى.

ومن الامراض العصبية التي يساهم فيها Wernicke's Encephalopathy اي اصابة الجهز العصبي المركزي ويمكن ان ترتبط مع الامراض التنفسية كما في Wernicke-Korsakoff Syndrome ، وكذلك الاضطرابات العاطفية ونقص الوزن وفقدان الاحساس والألم في الاطراف وورم يكون شائعا ، ويؤدي الى زيادة حامض اللاكتيك والبايروفيك في الدم ، وفي الحالات المتطورة يؤدي الى فشل القلب والموت . يشخص بقياس الفيتامين في الدم والبول ، يعالج بأخذ الفيتامين الذي يكثر في العديد من الاغذية كما موضح في الاتي:

VITAMIN B1			DAILY % OF DAILY VALUE	
FOOD	AMOUNT PER 100G	SERVING	DV 1.3 mgs	PICTURE
OATS	100 g = .76 mg	1 cup = 156 g = 1.19 mg	95%	
BARLEY	100 g = .64 mg	1 cup = 184 g = 1.18 mg	91%	
YELLOW FIN TUNA	100 g = .43 mg	3.5 oz = 100 g = .43 mg	38%	
GREEN PEAS	100 g = .28 mg	1 cup = 160 g = .45 mg	35%	
BLACK BEANS	100 g = .24 mg	1 cup = 172 g = .41 mg	32%	
NAVY BEANS	100 g = .14 mg	1 cup = 262 g = .37 mg	28%	
LENTILS	100 g = .17 mg	1 cup = 200 g= .34 mg	26%	
KIDNEY BEANS	100 g = .16 mg	1 cup = 177 g = .29 mg	22%	
PINTO BEANS	100 g = .10 mg	1 cup = 198 g = .12 mg	9%	
LIMA BEANS	100 g = .06 mg	1 cup = 240 g = .14 mg	11%	
SUNFLOWER SEEDS	100 g = .11 mg	1 cup = 128 g = .14 mg	11%	

:Bestatin

أحد مثبطات الأنزيمات التي تشتق من الأحياء المجهرية ويثبط المركب أنزيمات Aminopeptidases وينتج من *Streptomyces olivoreticuli* ويستعمل في تثبيط السرطانات.

: Beta-Gamma Complex

(انظر G- Proteins) .

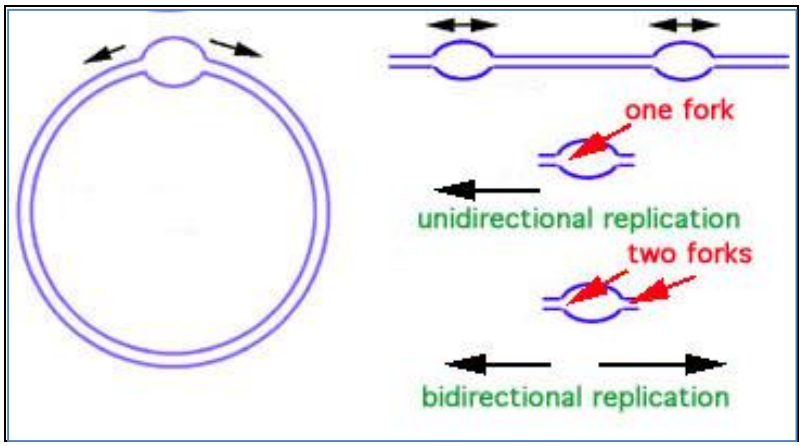
Beverages of 3rd Generation مشروبات الجيل الثالث :

بعض منتجات الألبان التي تعود إلى ما يسمى بالمشروبات اللبنية اللاتقليدية أو منتوجات الألبان المتخمرة الجديدة، وتحضر هذه المشروبات باستعمال البكتريا المعوية وعادة تستعمل فيها سلالات من بكتريا *Bifidobacterium bifidum*, *B. infantis*, *B. adolescent, B. longum* وانواع من جنس العصيات اللبنية مثل *Lb. casei* , *Lb. acidophilus* وبكتريا *Streptococcus faecium*(التي تسمى حالياً بـ *Enterococcus faecium*).

وهذه البكتريات لها مواصفات وفعاليات حيوية مهمة تختلف عن تلك المستعملة في إنتاج الالبان المتخمرة التقليدية، وتستعمل هذه المنتوجات لأغراض علاجية بشكل رئيس.

:Bidirectional Replication

حدوث عملية تضاعف من نقطة اصل واحدة باتجاهين متعاكسة

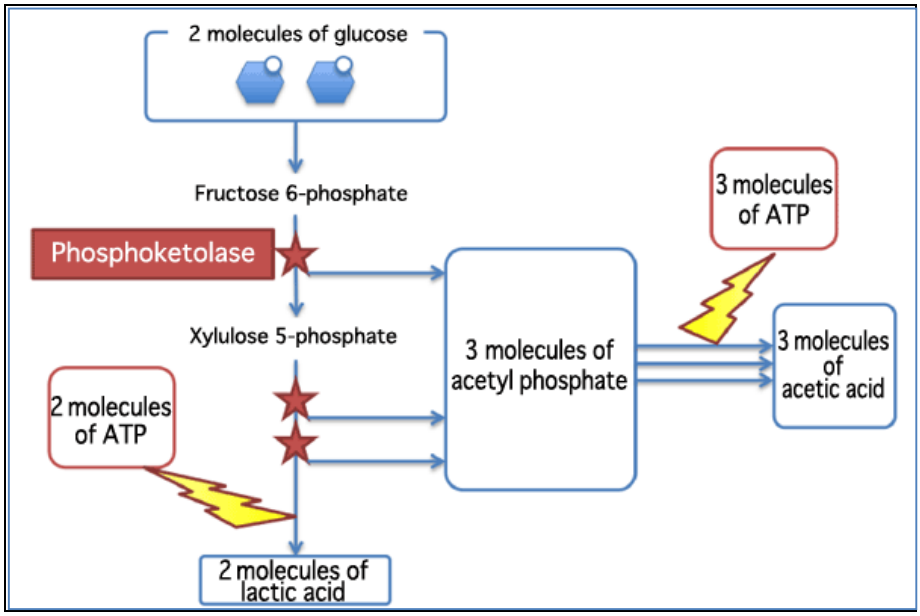


: Biermer Anemia

(انظر Pernicious Anemia) .

: Bifid Shunt

مسار لتمثيل السكريات السداسية عن طريق Phosphoketolase Pathway الخاص بالبكتريا المنشطرة Bifidobacteria كما في الشكل الاتي :



: Bifidigenic Factors

عوامل تحتاجها البكتريا المنشطرة وملخصها موضح في الجدول الاتي :

اسم العامل	البكتريا التي تحتاجه	المصدر	التركيب الفعال للعامل	المقاومة	
				الحرارة	الإشعاع
BB BF_1	*Bif .bifidum* var **b**	حليب واللبأ ومتحللات كازين حليب الام والمواد المخاطية	بروتينات سكرية و N-Acetylglucosamine	+	+
BF_2	*Bif. bifidum* var **a**	متحللات الكازين	بيبتيدات غير سكرية	+	+
Glycoproteins	*Bif .bifidum* var **a** *Bif .bifidum* var **b**	حليب الأم واللبأ	مادة سكرية		
B I	*Bif. infantis*	مستخلصات نباتية ومستخلصات الكبد،	مادة بروتينية	±	±

		والحليب			
B L	*Bif. longum*	مستخلصات نباتية ومستخلصات الكبد، والحليب	مادة بروتينية	-	-

Bifidus Milk الحليب البفيدي :

احد مستحضرات الحليب المتخمر العلاجية ويحضر باستعمال أنواع مختلفة لجنس *Bifidobacterium* مثل *B. bifidum* و*B. longum* .

Bile Acid Metabolism ايض حوامض الصفراء :

التحولات الرئيسة الى تحدث للكولسترول وتحوله الى أحماض الصفراء في الكبد وذلك لحاجة الجسم الى هذه الأحماض بكمية أكبر مقارنة بالهرمونات التي يحتاجها الجسم بكميات ضئيلة بحكم عملها وفعلها . يتحول حوالي 0.8-0.5 غم/يوم من الكولسترول الى هذه الأحماض في جسم الإنسان . تتم إعادة السيطرة على عملية التحول في الخطوة الأولى من عملية التخليق التي تحدث في الشبكة الاندوبلازمية بفعل الأنزيم 7α- hydroxylase والذي يحتوي على سايتوكروم P_{450} وهو يمثل احد أنزيمات مجموعة Oxidases ذات الوظائف المختلفة المسئولة عن إضافة مجموعة الهيدروكسيل في مواقع مختلفة . تتطلب هذه العملية وجود NADPH بالإضافة الى أنزيم Cytochrome P_{450} Reductase ، في أثناء هذه العمليات تتم إضافة عدد من مجاميع الهيدروكسيل الى مواقع مختلفة منها المواقع 3 و7 و12 وفي الموقعين 3 و12 لتخليق حامض الكوليك المزال منه الأوكسجين وفي الموقعين3 و7 لتخليق حامض Lithocholic Acid وتعد هذه أهم الأحماض الموجودة في عصارة الصفراء.

Bile Salt Hydrolase (BSH) :

احد الانزيمات EC 3.5.1.24 يساعد في خفض اعادة امتصاص الكولسترول وزيادة المفرز منه الى خارج الجسم . ويوجد في البكتريا المنشطرة بشكل اساسي وعليه فان السلالات المرشحة لخفض الكولسترول تكون الحاوية على BSH الذي يساعد في التخلص من أملاح الصفراء مع الغائط والتقليل من قابلية هضم الدهون . وتختلف السلالات في قابليتها على فك ارتباط حوامض الصفراء المقترنة ، فالبعض لا يستطيع القيام بهذه الفعالية والبعض الأخر يفك اقتران احد الأشكال المقترنة وأنواع أخرى تفك اقتران الشكلين . فمعظم سلالات *Lactobacillus acidophilus* تفك ارتباط Taurocholate والبعض الأخر يفك ارتباط Glycocholate في حين ان معظم سلالات *Lb. casei* لا تقوم بهذه الفعاليات ، كما ان البعض منها تقوم بالفعاليات عند انخفاض جهد الأكسدة والاختزال لذلك تضاف Thioglycholate لهذا الغرض . وفي الفئران وجد ان عملية فك الاقتران تصل الى 86% من حوامض الصفراء في اللفائفي وحوالي 74% في منطقة الاعور من الامعاء .

والشكل المقترن لحوامض الصفراء يكون اقل تأثيرا من الشكل غير المقترن في الاحياء الموجودة في القناة الهضمية ولذلك فان عملية فك الاقتران لحوامض الصفراء يمكن ان تزيد من تضاد العصيات اللبنية المعوية تجاه الممرضات

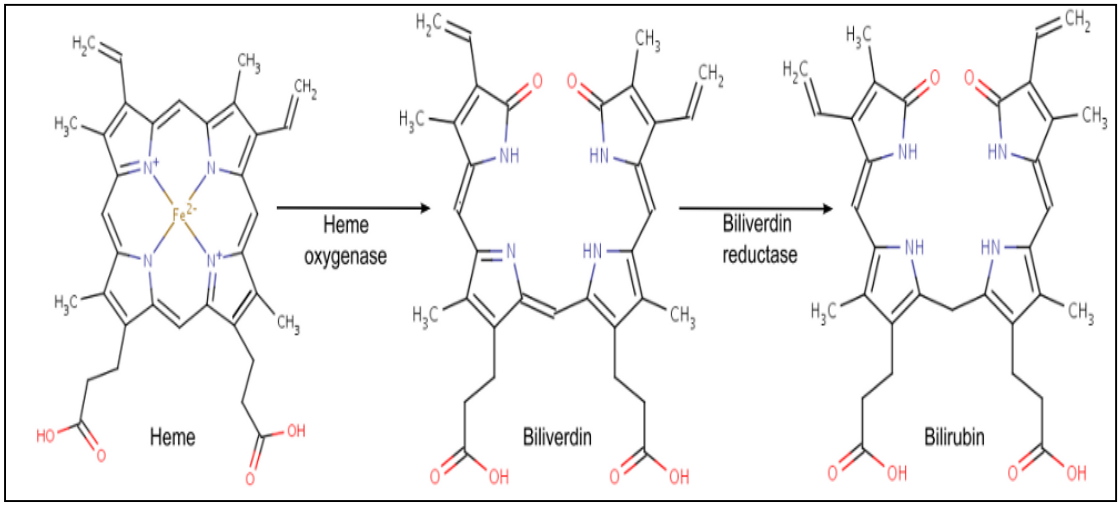
المعوية وبالتالي تحسين بيئة الامعاء بالإضافة الى تأثيرها بشكل كبير في ايض الدهون وذلك بزيادة استخدام الكولسترول للتعويض عن حوامض الصفراء المفقودة .

Biliproteins بروتينات صفراء :

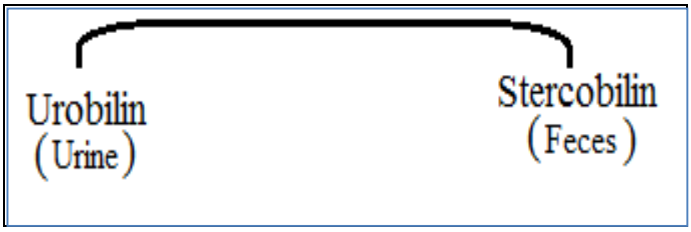
بروتينات ملونة تكون المجموعة المقترنة Prosthetic Group فيها صبغات صفر اللون ، ترتبط بقوة بالبروتين بأواصر تساهمية وتنتج من عوائل مختلفة من الطحالب بكميات كبيرة وتعتمد كمياتها على شدة الإضاءة وظروف أخرى . تستخلص البروتينات وتسوق في صورة صبغة صفراء للصناعات الغذائية وتستعمل ايضاً في مواد التجميل ومجالات أخرى . يمكن أن تنتج هذه البروتينات بصفة نواتج عرضية لعمليات إنتاج الكتلة الحيوية من الطحالب *Porphyridium* و *Spirulina* .

Bilirubin :

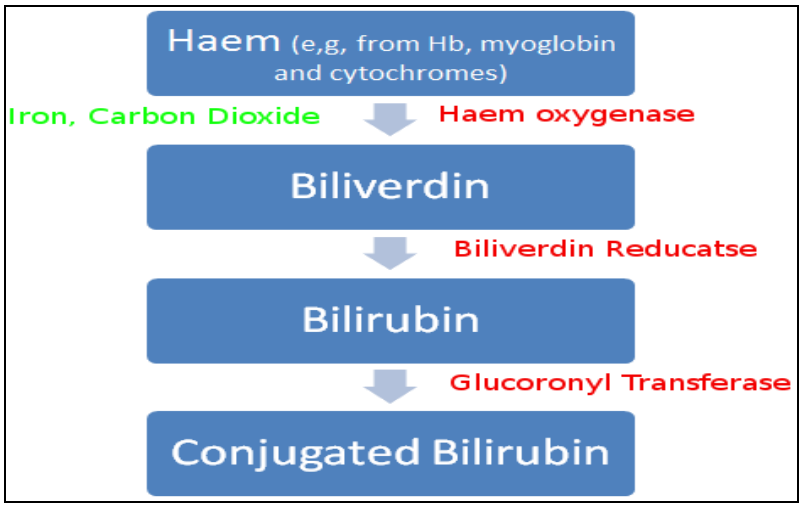
مركبا اصفر ينتج من هدم الهيموغلوبين ، سابقا كان يسمى Haematoidin وظهوره يدل على العملية التي تساعد في التخلص من كريات الدم الحمر القديمة بعد انتهاء عمرها لتذهب الى الطحال وتفكك مطلقة الهيموغلوبين او Heme والكلوبين الذي يتحول الى حوامض امينية .المركب له الصيغة الكيماوية $C_{33}H_{36}N_4O_6$ ووزن جزيئي 584.67 غم/مول وله التركيب الاتي :



والهيم يتحول الى Unconjugated Bilirubin في Monocytes و Macrophages الموجودة في الطحال والشكل غير المقترن يكون غير ذائب في الماء نظرا لوجود الاواصر الهيدروجينية داخل وخارج الجزيئات المتكونة ، ويرتبط الى الالبومين ويرسل الى الكبد ، وهناك يرتبط المركب الى Glucuronic Acid ليكون النوع المقترن او المباشر واكثره يذهب الى الصفراء او الامعاء ، يفرز المركب في البول وافرازات الصفراء وزيادة مستوياته يمكن ان تشير الى وجود الامراض ، وهو المسئول عن اللون الاصفر في حالة اليرقان (ابو صفار) ولون الغائط البني .



يتكون من حلقات ترتبط 4 منها مكونة Porphyrin Ring ترتبط الى Glucuronic Acid ي يتحول الى شكل مقترن Conjugate والمركب يشبه في بعض الاوجه Phycobilin الطحلبي في اقتناصه للضوء ، ويشبه Phytochromesالنباتية التي تتحسس الضوء وكلها تحوي التركيب الحلقي . وظيفته في الدورة التي يدخلها هو مضادة الاكسدة



ومستوى المركب يعكس التوازن بين الانتاج والافراز وبصورة عامة تكون مستوياته مبينة في الاتي :

- Direct bilirubin: 0.1 mg/ dl to 0.3 mg/ dl (1.7 mmol/ l to 5.1 mmol/ l)
- Indirect bilirubin: 0.2 mg/ dl to 0.8 mg/ dl (3.4 mmol/ l to 12.0 mmol/ l)
- Total bilirubin: 0.3 mg/ dl to 1.0 mg/ dl (5.1 mmol/ l to 17.0 mmol/ l)

وتختلف النسب في الاطفال اعتمادا على موعد الولادة فالقيم الطبيعية في الخدج تختلف عن الولادات الطبيعية كما مبين في الاتي:

الخدج

- Less than 24 hours: Below 8.0 mg/ dl (below 137 mmol/ l)
- Less than 48 hours: Below 12.0 mg/ dl (below 205 mmol/ l)
- Aged between 3 and 5 days: Below 15.0 mg/ dl (below 256 mmol/ l)
- Aged 7 days and older: Below 15.0 mg/ dl (below 256 mmol/ l)

الولادات الطبيعية

- Less than 24 hours: Below 6.0 mg/ dl (below 103 mmol/ l)
- Less than 48 hours: Below 10.0 mg/ dl (below 170 mmol/ l)

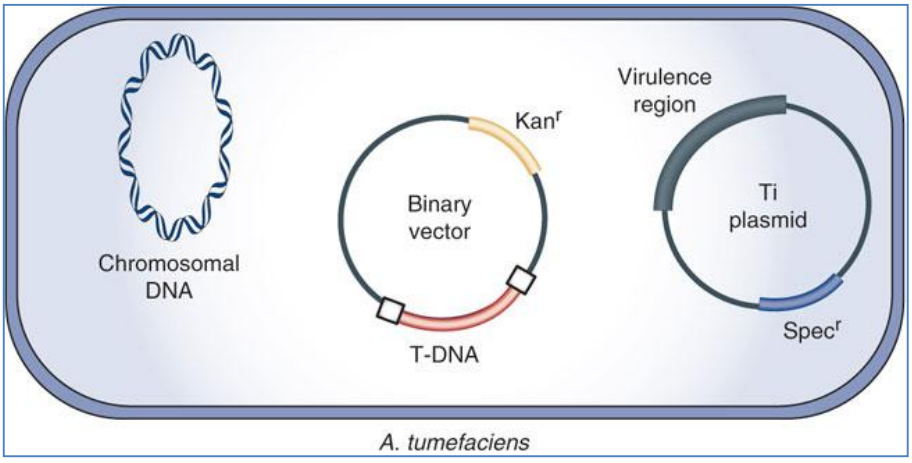
- Aged between 3 and 5 days: Below 12.0 mg/ dl (below 205 mmol/ l)
- Aged 7 days and older: Below 10.0 mg/ dl (below 170 mmol/ l)

Bilirubinemia :

حالة مرضية تنتج من ارتفاع Bilirubin في الدم ، فالنسبة للبالغين يكون التركيز اعلى من 170 مايكرومول / لتر ، وللمواليد 340 مايكرومول/لتر والحالة الحرجة للاطفال 425 مايكرومول/لتر . وللحالة اسباب عدة ، فقد تكون طبيعية وهذه تشكل 5% من الحالات ، ولكن تكثر عند استعمال بعض الادوية خاصة ادوية الامراض النفسية Antipsychotics والهرمونات الجنسية والادوية المستعملة لعلاج داء المقوسات Toxoplasmosis التي تؤدي الى زيادة النوع المقترن من المركب ، وكذلك تزداد في حالة التهاب الكبد وامراض اخرى (انظر Bilirubin) .

Binary – Vector System الناقل المنشطر :

ناقل مكوكي لانه يستطيع التضاعف في اكثر من مضيف مثل *Escherichia coli* و Agrobacterium *tumefaciens*، وهو نظام فيه T-DNA وجينات الضراوة vir Genes تقع على متضاعفات منفصلة ، كما في الشكل الاتي :



Binary Fission الانشطار البسيط :

عملية تكاثر لا جنسي تنقسم بموجبه الخلية إلى خليتين متماثلة حيث يتكون حاجز وسطي بين الخلايا الناتجة أي يكون الانقسام متناظر Symmetrical ، وهي طريقة تكاثر أكثر البكتريا وقد يكون غير متناظر Asymmetrical وتكون الخلايا الناتجة لا تشابه الخلية الأبوية كما في بكتريا *Caulobacter* ويتكون الحاجز الوسطي بعد أن يحصل تضاعف المادة الوراثية تماماً ثم يتبعها تضاعف المواد والمكونات الخلوية الأخرى، ويحصل بعض الأحيان تحوير لعمليات الانشطار البسيط مثل عدم انفصال الخلايا كما في تكوين الخلايا الثنائية التجمع أو مسبحية التجمع، كما أن تكون الحاجز قد يتعرقل تحت ظروف خاصة مثل تسليط ضغط عالي على الخلايا فتكون الخلايا خيوط طويلة، وقد تتعرقل عملية الانقسام عند تعرض الخلايا للعديد من المواد مثل وجود البنسلين بتراكيز دون الجرع المميتة، أو وجود المواد العرضية في البيئة المحيطة بالخلايا كما يحصل في طور

الركود في الخلايا مؤدية إلى تكوين خلايا طويلة جداً دون حدوث تجزئة لها، وقد تكون ظاهرة تكوين الاشكال غير المنتظمة واضحة في بعض الأنواع التابعة للجنس نفسه دون الأنواع الأخرى، ويكون عدم انتظام الانقسام أكثر وضوحاً في الأجناس عصوية الشكل.

Bingham Plastic Fluids موائع بانكهام البلاستيكية :

مصطلح يصف اللزوجة لبعض الأوساط التخمرية، ومن المعروف أن لزوجة الأوساط التخمرية لها تأثير كبير في العملية الإنتاجية وذلك لأنها تؤثر في تجانس البيئة حول الخلايا كما أنها تؤثر في قابلية ذوبان الهواء في الأوساط الغذائية.

وبصورة عامة توصف الأوساط التخمرية غير الملقحة بأنها ذات صفات ريولوجية نيونتية Newtonian اذ تكون اللزوجة ثابتة ومعتمدة على جهد قوة القص المسلطة ومعدلها وبدرجة حرارة ثابتة كما في المعادلة :

اللزوجة = جهد قوة القص / معدل القص

وتسلك الأوساط التخمرية الحاوية على البكتريا والخمائر سلوك الموائع النيوتينية أي لا تتغير لزوجتها بتغير معدل الخلط إلا إذا كونت الأحياء مكوثرات خارجية بكميات كبيرة بحيث تؤثر في لزوجة الوسط.

وتظهر مزارع الفطريات المكونة للمايسليوم وكذلك الاكيتوماسيتات صفات بانكهام البلاستيكية اذ تكون لزوجتها عالية وصعبة الخلط إلا بعد تسليط قوة خلط محددة تدعى Yield Point للتغلب على اللزوجة وبعدها تقل اللزوجة وتصبح ثابتة، والسبب في هذه التصرفات أن الوسط التخمري سيتعرض إلى سحب بعض المواد منه من قبل الأحياء النامية وإفراز مواد الأيض إلى الوسط الخارجي وهذه تغير من طبيعة الوسط وكذلك وجود المايسليوم أو كريات نمو الفطريات وقد وجد أن بعض الفطريات تغير صفات الأوساط الغذائية كما في إنتاج Nystatin وNovobiocin و ,Streptomycin, (انظر Rheogram).

Bioaccumulation التكديس الحيوي / التراكم الحيوي :

عملية تجميع وتكديس الخلايا لبعض المواد في داخلها من البيئة المحيطة بحيث يصبح تركيز المادة داخل الخلية أعلى من التركيز في البيئة المحيطة، وأغلب المواد المتجمعة هي من المعادن ولكن قد تجمع الخلايا مواداً أخرى، وتتمكن الخلايا من تكديس المواد داخلها بعدة وسائل منها إفراز مواد خلابة للمعادن من البيئة المحيطة وإدخالها إلى داخل الخلية.

وتكدس الخلايا المواد في داخلها لأغراض منها يتعلق بعمليات الأيض التي تقوم بها أو تساعدها في مواجهة الظروف المحيطة ، وتكون ضمن ضوابط محددة فالمواد تنقل بأجهزة نقل خاصة بكل مادة وعند تجميع المواد داخل الخلية ينبغي للخلايا موازنة وجود المواد غير الطبيعي فيها ، فعند تجميع المواد المشحونة يكون مقابل إطلاق جزيئات مكافئة لها بالشحنة خارج السايتوبلازم، فمثلاً دخول الأيونات الموجبة يقابلها إطلاق البروتونات أو أي أيونات أخرى موجبة خارج الخلية.

وتختلف الأحياء فيما بينها في مقايضة الشحنات الداخلة فمثلاً عند تجميع أيونات الكوبالت ثنائية الشحنة الموجبة (Co^{++}) فإن بكتريا *Bacillus megaterium* تخرج بروتونين، في حين تخرج بكتريا *Escherichia coli*

أيون المغنيسيوم ثنائي الشحنة الموجبة أما خميرة *Saccharomyces cerevisiae* فتخرج أيونين من أيونات البوتاسيوم الأحادية الشحنة الموجبة.

إن دراسة ظاهرة التكديس الحيوي تساعد في عمليات استخلاص المعادن من خاماتها سواء باستعمال الأحياء أو بتوفير الحقائق والايضاحات لتطوير تقنيات الاستخلاص وكذلك تفيد في معالجة البيئات .

Bioaccumulators المكدسات الحيوية :

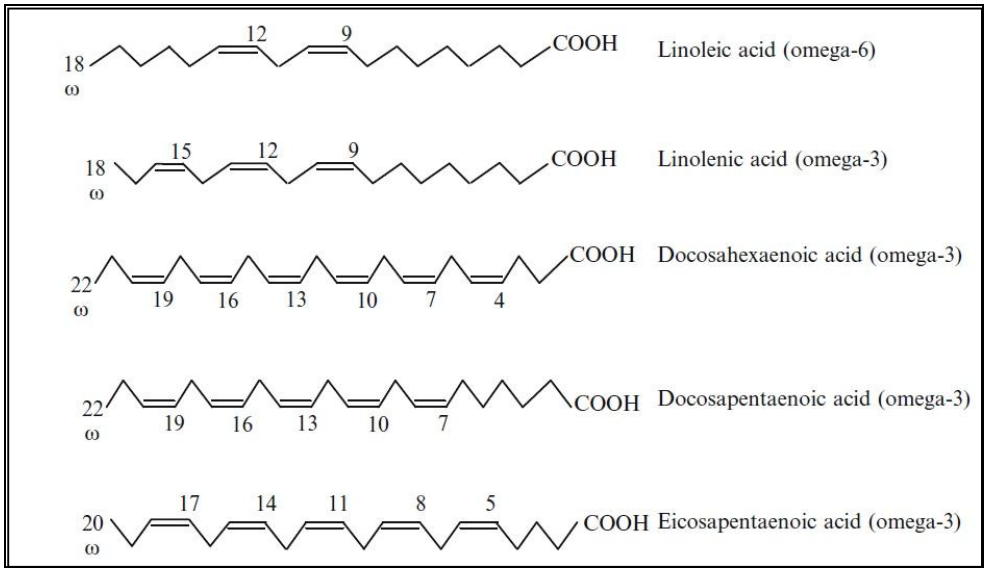
الأحياء وخاصة المجهرية منها التي تستطيع تجميع تراكيز عالية من المواد مثل المعادن داخل خلاياها وتستعمل هذه الأحياء في عمليات التعدين الحيوي أو الاستخلاص الحيوي للمعادن، فسطوح هذه الأحياء توفر ممتزات جيدة للمعادن من خاماتها أو من ماء البحر وتستعمل لهذه الأغراض الطحالب بشكل رئيس وبعض الخمائر وبكتريا *Pseudomonas* . وهذه المكدسات أما تمتز المعادن على سطوحها الخارجية وهو الأفضل أو تجمعها داخل الخلايا.

وعند اختيار المكدسات الحيوية لعلميات التعدين هناك بعض المؤشرات الواجب توفرها، فيفضل استعمال الأحياء التي تجمع المعادن على سطوحها وبكميات كبيرة وبعد انتهاء عملية الامتزاز يمكن أن تفك المعادن من السطوح ويعاد استعمال الخلايا وبذلك تكون اقتصادية ، ويفضل أيضاً استعمال الأحياء ذات التخصص العالي في نوع المعدن الذي تخلبه من البيئة المحيطة حيث توفر هذه الأحياء الفرصة في استخلاص معدن ما موجود بتراكيز قليلة مع خليط من المعادن الأخرى، كما أنه يؤخذ بنظر الاعتبار السعة العالية على التكديس الحيوي كي تكون العملية اقتصادية بالإضافة إلى مقاومتها العالية للظروف البيئية التي يمكن أن توجد في بيئة المعادن مثل الحموضة العالية ودرجات الحرارة المرتفعة.

وتسعى عمليات الهندسة الوراثية إلى تطوير يؤدي إلى إيجاد أحياء لها القابلية العالية والمتخصصة في التعدين بجانب سهولة عمليات استرجاع المعادن وبساطتها وبذلك تصبح منافسة لعمليات التعدين الكيماوي .

Bioactive Lipids الدهون النشطة حيويا :

الدهون المشاركة في الفعاليات الحيوية ، مثل تحويرها تركيبة الحوامض الدهنية في الانسجة او اعطاء الاشارات ، واهمها الحوامض الدهنية غير المشبعة المتعددة PUFAs وكذلك الكاروتينات و Phytosterols و Phytostanolsوغيرها الموجودة في دهون بذور النباتات التي تكون اساسية لتخليق الهرمونات مثل Eicosanoids وغيرها من مركبات الاشارة المؤثرة في صحة الانسان وتعتمد على المزامرات Isomers او التوزيع الفراغي لها والملاحظ ان Cis- configuration له تركيب غير حلقي صلد يساعد في ميوعة الاغشية عندما يكون في الخلايا ، وزيادة ميوعة الاغشية تساعد الخلايا في التواصل وتحافظ على التوازن وتمنع اضطرابات الايض



واستهلاك هذه الدهون يساعد في تحسين الصحة من حيث منع الامراض الحادة والمزمنة مثل السرطانات وامراض القلب الوعائية ونخر العظام وهشاشتها واضطرابات المناعة .

Bioactive Peptides الببتيدات الفعالة :

قطع خاصة من البروتينات التي تؤثر بشكل ايجابي في فعاليات الجسم وبذا هي تكمل فعاليات الاحياء العلاجية التي كانت سببا في انتاجها والمحصلة النهائية هي إضفاء تأثيرات صحية ايجابية على المضيف . وتكون الببتيدات الفعالة مطمورة في تركيب بروتينات الحليب او انواع الغذاء الاخرى مثل بروتينات الصويا والبومين الرز وانواع من الخضر والمنتوجات الزراعية وكذلك البروتينات الحيوانية ، ولكن لا تكون فعالة الا اذا أطلقت من البروتينات التي تحويها ، ثم بعد ذلك يمكن ان تساهم في العلاج الحيوي Probiosis لان لها تأثيرات تشبه الهرمونات . وتتكون الببتيدات الفعالة من عدد من الحوامض الامينية ابتدأ من 2 الى حوالي 20 منها او اكثر .

Bioadhesives اللاصقات الحيوية :

مواد ذات لزوجة عالية تستعمل في عمليات لصق المواد ، بعضها ينتج من الأحياء المجهرية مثل بعض الصموغ ، والأخرى مصدرها المملكة النباتية التي تمثل مصادر متجددة لهذه اللاصقات.

فالمواد الناتجة من تحلل النشا وخاصة الدكسيرينات يمكن أن تعمل كمواد لاصقة بعد خلطها بالماء، وتوجد لواصق أخرى مصدرها نباتات الغابة منها المواد اللاصقة التي يشكل التانين Tannin المادة الأساس فيها وببعض المعاملات الكيماوية يمكن أن تحول إلى مواد لاصقة كفؤة جداً، والنوع الآخر المعتمد على المواد النباتية غير القابلة للاستخلاص مثل الخشب Lignin وتعامل هذه ببعض التفاعلات لتحول إلى مواد لاصقة. وتستهدف عمليات إنتاج اللاصقات الحيوية لتحل محل اللاصقات التركيبية الكيماوية نظراً لأن النباتات تعتبر موارد لا تنضب.

Bioantimutagens مضادات التطفير الحيوية :

مواد مختلفة التراكيب معظمها من الكيماويات النباتية والبعض منها فيتامينات مثل فيتامين C او E. وهذه المجموعة من المضادات لا تتفاعل مع المطفرات وانما تقوم بإصلاح ما تحدثه المطفرات مثل كسح جذور الأوكسجين او غيرها من الجذور وكذلك تساهم في تنشيط او حث إنزيمات الطور الأول او الثاني في سلسلة تفاعلات إزالة سمية المواد (انظر

Detoxification) . والبعض الآخر يساهم في رفع الضرر الذي قد يصيب الماكنة الخلوية مثل تلك المسئولة عن انتقال الخلايا من مرحلة G_1 الى S وغيرها من مراحل دورة الخلية .

Bioassay التقدير الحيوي :

تقدير تراكيز المواد أو تحديد وجودها باستعمال الأنظمة الحيوية مثل الخلايا الكاملة أو الأنظمة الأنزيمية أو الأنزيمات النقية، وقد يكون المؤشر زيادة في النمو أو تغير في لون النواتج وتتم تحت ظروف مسيطر عليها.

وعندما يراد قياس تاثير مادة ما فعالة حيوياً في نمو أحد الأحياء يستعمل مؤشر نمو الكائن الحي كدليل على كمية المادة وتقارن عادة بمنحنيات تعيير Standard Curves تُعد مسبقاً بالاعتماد على معدل النمو كمؤشر للتقدير أو تعداد الخلايا للملتر الواحد من الوسط الغذائي، وتستعمل في هذا المجال بكتريا حامض اللبن لكونها من الأحياء ذات المتطلبات الغذائية الكثيرة فتكون ملائمة في تقدير الفيتامينات والحوامض الأمينية والنيوكلوتيدات وغيرها من عوامل النمو ، وكذلك تستعمل *Tetrahymina performis* في هذا المجال بكثرة (انظر *Tetrahymina performis*) .

Bioavailability الجاهزية الحيوية :

امكانية استعمال المواد من قبل الاحياء ويمكن ان تاتي من الفعاليات التي تقوم بها الأحياء المجهرية التي يمكن بواسطتها جعل بعض المواد الغذائية جاهزة للاستعمال من قبل الأحياء الأخرى، فبعض المواد الغذائية تزداد فائدتها التغذوية بعد إجراء عمليات التخمر نتيجة فعل الأحياء المخمرة ويتم ذلك بعدة وسائل فقد تؤدي الأحياء المخمرة إلى تحليل المواد المعقدة إلى مواد بسيطة بتأثير أنزيماتها مثل إنتاج بعض الحوامض الأمينية أو أنها أثناء نموها يمكن أن تكون بعض المغذيات الأساسية مثل إنتاج الفيتامينات وإفرازها إلى وسط التخمر، كما أن بعض الأحياء لها القابلية على إطلاق بعض المعادن المهمة في التغذية مثل الحديد بفكه من المواد الغذائية المرتبط بها والتي تجعله جاهزا للاستعمال بعد فكه عندئذ يمكن للأحياء استغلاله. ومن أفضل الأمثلة على هذه الفعالية بكتريا حامض اللبن حيث تكون الأغذية المتخمرة (ربما) أكثر فائدة من الحليب الذي حضرت منه ، وكذلك فعاليات فطريات المايكورايزا في جعل الفسفور جاهزاً للنبات.

Bioballistic القصف الحيوي :

إحدى الطرق الحديثة المستعملة في تحويل أو تحوير الخلايا من الناحية الوراثية (انظر Ballistic Transformation) اذ يتم إدخال DNA بعد تحميله على ذرات من الذهب أو التنكستن ودفعهُ باستعمال المدفع أو المسدس الجيني Gene Gun إلى داخل الخلية حيث تدفع بسرعة كبيرة جداً وتدخل إلى داخل الخلايا لأنها صغيرة جداً دون حصول أي أذى، وداخل الخلايا ونظراً للظروف المحيطة بها تنفك الجزيئات لتدخل إلى أهدافها.

وتفضل هذه الطريقة على تحول البروتوبلاستات وذلك لأن الطريقة يمكن أن تتم باستعمال الأنسجة النباتية مثل المرستيمية أو الأجنة أو المبايض وبذلك يمكن تخطي عقبة توليد الجدران في البرتوبلاستات Protoplasts لإعادة الخلايا إلى طبيعتها(انظر Biolistics) .

Biobank البنك الحيوي :

مجمع مرتب للمواد الحيوية البشرية وما يتعلق بها من المعلومات التي تخزن لاكثر من غرض ، واصبحت في تسعينيات القرن الماضي الموارد الاساسية للبحوث الطبية مثل الدراسات الجينومية والعلاج . ويمكن ان تزود بالعديد من البيانات حول عدد من البشر مثل التعرف على SNPs ، ولكن استعمال البيانات والنماذج يكون تحت اخلاقيات البحوث واخلاقيات الطب . ويمكن ان تكون هذه البنوك للنباتات او الحيوانات ولكن المصطلح اختصر على الموارد البشرية . وفي هذه البنوك يكون حفظ المواد الحيوية تحت التبريد ، وتصنف المواد فيها اعتمادا على عدة مؤشرات ، مثل الاعتماد على الامراض او المجموع البشري اي الشعوب ، مثل Disease Biobank للامراض ، Tissue Biobank للانسجة ، Population Biobank للشعوب .

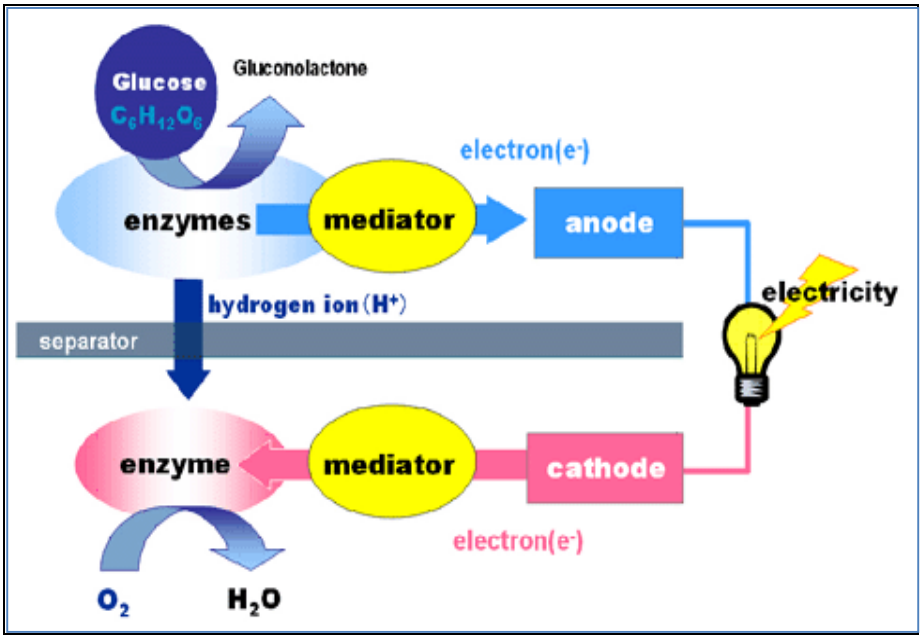
والنماذج يمكن ان تكون دم او بول او خلايا بشرة او اعضاء كاملة او انسجة او اي جزء اخر من الجسم لاشخاص حديثي الموت ، ويمكن ان تكون لعاب او DNA نقي .

ومن سياسات البنك حفظ النماذج بدون اسماء للحفاظ على السرية وانما الحفظ يكون وفق مواصفات خاصة تسهل الاستعمال.

Biobattery النضيدة الحيوية :

وسيلة لخزن الطاقة التي تشحن بالمواد العضوية -عادة - الكلوكوز مثل الموجود في دم الانسان . فعندما تكسر الانزيمات كلوكوز الدم تنتج العديد من البروتونات والالكترونات ، لذا فالبطارية الحيوية تستلم الطاقة من الكلوكوز وتخزنها للاستعمال فيما بعد .

والطريقة تشابه الحيوانات والنباتات في اكتسابها للطاقة ، وفي تركيبها تشبه البطاريات العادية مكونة من قطب موجب واخر سالب ومنطقة بينهما تسمح بانسياب الالكترونات . والاساس في التحولات هي الفعاليات الانزيمية .



Biobleaching القصر الحيوي :

عمليات إزالة الألوان غير المرغوب فيها باستعمال الأنزيمات بشكل رئيس وتطبق هذه التقنية خاصة في عمليات تحضير عجينة الورق، فتشمل عمليات تصنيع الورق استخلاص لب النباتات باستعمال المواد الكيماوية (انظر Kraft Pulping) والناتج من هذه العمليات هو بقاء بعض الخشب المترسب على ألياف السليلوز ونتيجة لعمليات الطبخ الكيماوية تؤدي إلى تحوير الخشب ويصبح غير قابل للتحلل مؤدي إلى تكوين الألياف الناتجة بألوان داكنة ، وكانت الالوان تزال بالطرق الكيماوية مثل استعمال الكلور ومركباته ولكن نظراً لاعتبارات تلوث البيئة تم استعمال القصر الحيوي في الثمانينات وذلك باستعمال الأنزيمات المحللة للخشب Xylanases وأنزيمات أخرى مثل الأنزيمات المحللة لاشباه السليلوزات Hemicelluloses وأنزيمات أخرى اذ يكون استعمال الأنزيمات معتمداً بصورة أساسية على عملية نزع اللب المستعملة ، ولكن بصورة عامة تكون أنزيمات تحليل الخشب هي المعتمدة. وأغلب الأنزيمات المستعملة في القصر الحيوي هي مشتقة من الفطريات مثل *Trichoderma* و*Aspergillus* وتتوفر في الأسواق تحضيرات أنزيمية من النوع المتحمل لدرجات الحرارة العالية والمتحملة للتطرف في الأرقام الهيدروجينية وهي المفضلة في عمليات القصر الحيوي وإبعاد البيئة عن التلوث.

Biobolishing الجلي أو الصقل الحيوي :

عمليات صقل وجلي للأنسجة باستعمال الأنزيمات، فالأنسجة المنتجة من ألياف السليلوز خاصة يمكن أن تزداد جودتها بعمليات الجلي عند استعمال الأنزيمات المحللة للسليلوز لمدة معينة وبطريقة خاصة للتطبيق، والأنزيمات الصناعية المستعملة لهذه العملية تشتق من بكتريا *Bacillus* و*Humicola*، فمعاملة الأنسجة بالتحضيرات الأنزيمية يؤدي إلى إزالة الأتربة والمواد المترسبة عليها وتحسن من ملمس ومظهر الأنسجة بإزالة الزغب والزوائد معطية الأنسجة ملمساً ناعماً بدلاً من استعمالات الطرق الحجرية ، كما أنها تزيد من نصاعة الألوان المستعملة فيما بعد.

Biocatalysis الحفز الحيوي :

استعمال الأنزيمات بشكل رئيس سواء كانت داخل الخلايا والتي تلعب دوراً رئيساً في حياة الخلايا الحية أو أنزيمات مستخرجة من الخلايا الحية لتؤدي دوراً أساسياً في عمليات التصنيع الحيوي.

وعمليات التحويل أو التخليق الحيوي وإنتاج المواد باستعمال الأحياء بدلاً من التفاعلات الكيماوية تتم عادة باستعمال الخلايا الحية الكاملة مثل مزارع الخلايا الحيوانية أو الخلايا النباتية، وقد حل التحفيز الحيوي مكان الكيماوي بشكل خاص في مجالات إنتاج المواد الغالية الثمن لتحول إلى عمليات إنتاجية ذات سعة طنية، وتميل العمليات الإنتاجية الحديثة إلى استعمال أحياء مهندسة وراثية لتخليق أو تحويل المواد ويكون ذلك لغرضين أما لزيادة الإنتاج عن الحدود الطبيعية للأحياء أو لاستعمال أحياء ملائمة أدخل عليها جينات مسئولة عن مواد مطلوبة.

Biocatalysts العوامل المحفزة الحيوية :

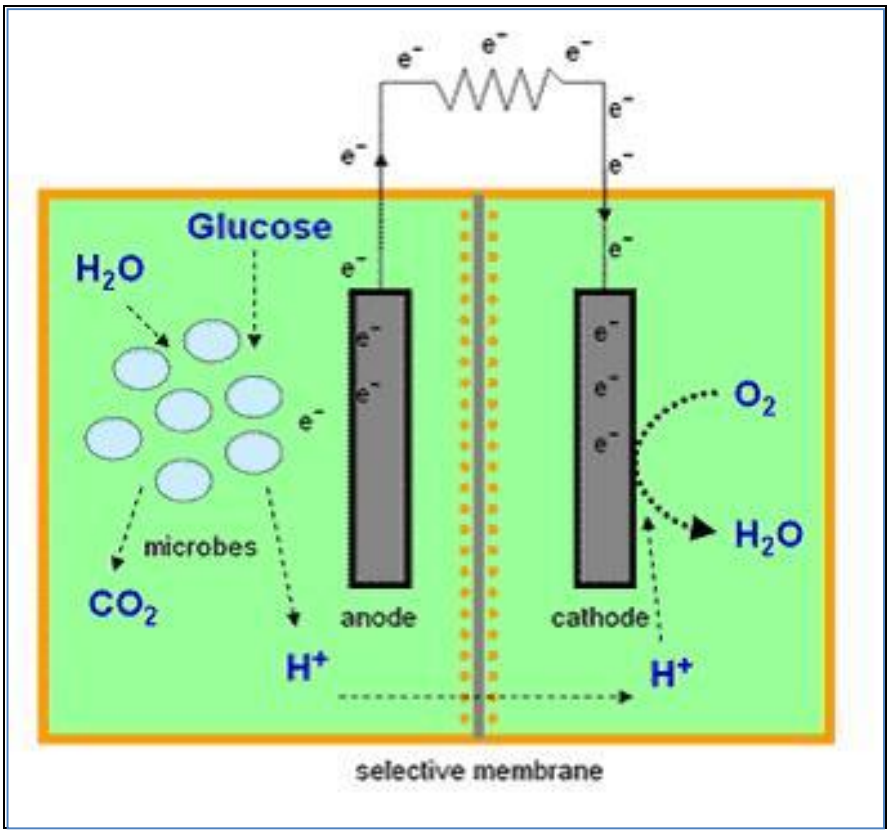
العوامل التي يقصد بها بشكل رئيس الأنزيمات سواء كانت داخل الخلايا والتي تلعب دوراً رئيساً في حياة الخلايا الحية أو أنزيمات مستخرجة من الخلايا الحية لتؤدي دوراً أساسياً في عمليات التصنيع الحيوي.

Biochelators الخلابات الحيوية :

مواد ذات طبيعة كيماوية مختلفة تقوم بخلب واقتناص المعادن من البيئة أو المواد التي تحويها، وتقتنص الأحياء المعادن لأغراض متعددة مثل الفطريات المحللة للنباتات فإن الخلابات الحيوية تساعدها في فعالياتها اذ تسحب أيونات الحديد وتغير من حالة أكسدته ليساعدها في عمليات التحليل. وهي من الاساسيات في معالجة التلوث البيئي بالمعادن والمواد الكيماوية . فضلا عن ذلك فان هذه المواد تكون الاساس في امراضية بعض الاحياء وخاصة البكتريا التي تدخل جسم الانسان حيث يكون هناك نقص في الحديد الذي تحتاجه لذلك تفرز الخلابات او السموم لتحليل كريات الدم الحمر بغية الحصول على الحديد .

Biochemical Fuel Cells خلايا الوقود الحيوي :

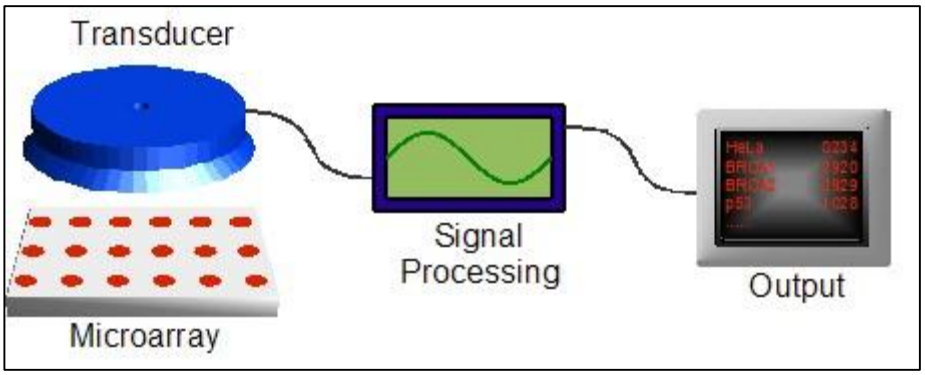
وحدات كهربائية تستخدم فيها الأحياء المجهرية وفعالياتها كأساس للعمل، وتتكون من جزء سالب وآخر موجب يربط بينها جسر أو توصيلة من الأكر الحاوي على كلوريد البوتاسيوم، وتتم المحافظة على الظروف المختزلة في الجزء السالب فيها بواسطة الأحياء المجهرية أو الأنزيمات التي تعمل على مواد أساسية مختلفة، أما الجزء الموجب فيتم المحافظة على ظروف الأكسدة فيه باستعمال الأوكسجين أو الهواء أو بيروكسيد الهيدروجين أو غيرها من المواد المؤكسدة، والخلية النموذجية موضحة في الشكل الآتي :



وتستعمل مثل هذه الخلايا في معاملة الفضلات لتوليد الكهربائية منها.

Biochips الرقائق الحيوية :

وسائل الكترونية تستعمل فيها الجزيئات الحيوية كمواد أساسية موصلة في نظام الجهاز لتعمل كوحدة كاملة. والبعض منها موضح في الاتي :



Biocidal Fluids الموائع القاتلة للأحياء :

المواد الكيماوية السائلة والغازية المستعملة لتعقيم الأدوات والمخمرات وغيرها من مستلزمات العمليات التخمرية وتؤثر في البكتريا والفطريات والفيروسات وغيرها من الأحياء كما أنها تؤثر في العاملين لذلك وجب أخذ الحيطة والحذر عند استعمالها ومنها مركبات الأمونيوم الرباعية والمواد القاصرة والفينولات ومن الغازات ثنائي أوكسيد الكبريت وأوكسيد الاثيلين وغيرها من المواد.

Biocides قاتلات الأحياء :

المواد التي تؤدي إلى قتل الأحياء المجهرية او غيرها من الخلايا وقد تقسم وفق العمل الذي تقوم به مثل قتل الأحياء المولدة للمواد المخاطية Slimicides المهمة في صناعة الورق، أو قد تقسم وفق نوعية الأحياء التي تقتلها مثل المواد ضد البكتريا Bactericides . والمواد القاتلة قد تكون مضادات حيوية أو معادن مثل النحاس أو الفضة أو غيرها من المركبات مثل المواد العضوية ولكن تشترك في قتل الخلايا سواء كانت أحياء مجهرية أو غيرها.

Biocides Metabolism أيض المواد القاتلة :

قابلية الأحياء على استهلاك وتحليل المواد القاتلة للاحياء مثل مبيدات الأدغال ومبيدات الحشرات فتستطيع خميرة *Lipomyces starkeyi* تحليل مبيدات الأدغال Diquat ، Paraquat ، وتستطيع خمائر أخرى تفكيك المبيدات الحاوية على الكبريت، ويمكن أن تفكك مبيدات الحشرات مثل Pyrethroids بالأنزيمات المحللة للدهون المشتقة من الخمائر ، ويمكن لأحياء أخرى أن تفكك المبيدات وهو المبدأ الأساسي في اختيار المبيدات بعد أداء دورها وتسربها إلى التربة أن تكون قابلة للتحلل الحيوي من قبل الأحياء المجهرية.

Biocomponents المكونات الحيوية :

أي من المكونات العائدة الى الانظمة الحيوية ، سواء المكونات التركيبة او المفرزة مثل الانزيمات او السموم او غيرها .

Biocomposting الكمر الحيوي :

عمليات كمر الفضلات المختلفة لغرض تحليلها بالاحياء المجهرية خاصة اللاهوائية لتحول الى مواد ابسط تستعمل كاسمدة .

Biocomputer الحاسوب الحيوي :

آلات الحاسوب المتوقعة للمستقبل التي يمكن أن تستعمل فيها رقائق مغطاة بطبقة من البروتين وقد نجحت التجارب الأولى باستعمال Polylysine ويمكن أن يزداد عدد العمليات الممكن القيام بها بهذا الحاسوب إلى 100000 (مئة ألف) مرة بالنسبة للحاسوب العادي ويمكن الحصول على البروتينات الملائمة بطرق الهندسة الوراثية للاحياء المجهرية.

Biocontrol السيطرة الحيوية :

عمليات السيطرة على الافات مثل الحشرات والفطريات وغيرها من الاحياء الضارة بواسطة احياء او منتجات احياء اخرى ، باستعمال طرق وآليات مختلفة مثل عمليات الافتراس او التطفل او حث الامراض والتنافس للسيطرة على الافات والتدمير التي تسببه او استعمال السموم الحيوية .

Biocontrol Agents عوامل السيطرة الحيوية :

العوامل المستعملة في السيطرة الحيوية وتكون ذات تراكيب كيماوية مختلفة تشتق عادة من الكائنات الحية، وتمثل المضادات الحيوية المشتقة من الأحياء المجهرية أو النباتات أو الخلايا الحيوانية عوامل سيطرة حيوية، وتضم أيضاً السموم ذات الطبيعة المختلفة سواء بروتينية أو لا بروتينية أو خليط من الاثنين فكثير من الخمائر تفرز السموم مثل K_1 -K_{28} للقضاء على أحياء أخرى ، أو السموم النباتية التي تنتجها النباتات وبذورها والتي تستعمل في الحد من الإصابات الحشرية والفطرية وغيرها.

Bioconversion القلب الحيوي / التحول الحيوي :

تحويل المواد وخاصة العضوية إلى مواد أخرى أكثر فائدة باستعمال العوامل المساعدة الحيوية مثل الخلايا أو الأنزيمات، وتشمل تفاعلات كثيرة مثل الأكسدة، والاختزال، والتحلل المائي، والتكثيف والتغيرات الموضعية Isomerization وتستعمل الخلايا الكاملة اذ تكون النامية منها مصادر متجددة للأنزيمات أو الأنظمة الأنزيمية وكذلك توفر Co–factors للأنزيمات كما أنها أقل كلفة من الأنزيمات ، ولكن من جهة أخرى يلاحظ أن استخدام الخلايا الكاملة له مآخذ غير مفيدة منها حدوث تفاعلات أخرى أو جانبية مما يزيد من نوعية المواد الناتجة التي تؤثر في عمليات التنقية اللاحقة ، كما أن المذيبات التي تتم فيها عمليات التحول تؤثر في الأغشية الخلوية وغيرها من المعوقات.

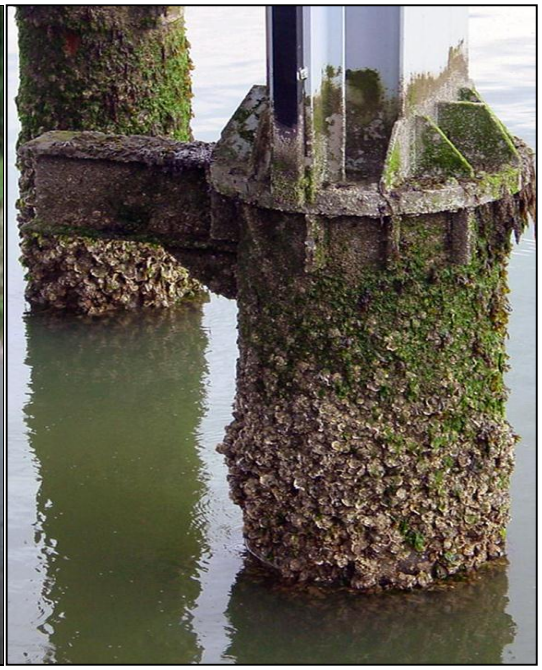
لذلك يستعمل المصطلح بصورة أوسع لوصف التحولات الأنزيمية . وهي مكلفة ولكن الكلف العالية يمكن أن تغطى وتعوض بالاستعمال المتكرر للأنزيمات وكذلك التخصص، وقد توفرت تحضيرات أنزيمية كثيرة في الوقت الحاضر لإجراء التغيرات على المواد الطبيعية وغير الطبيعية وقد تحل التحولات أو التقلبات الحيوية محل عمليات التصنيع الكيماوي.

وتستعمل العوامل الحيوية أما بخلطها مع المواد المراد إجراء التغيرات عليها أو تستعمل بشكل مقيد لزيادة الاستفادة منها وخفض الكلف، ويلاحظ زيادة الاهتمام بعمليات التحول لعدة اعتبارات منها تقليل التلوث البيئي اذ يمثل الماء أكثر المذيبات استعمالاً، كما أنها تتم بظروف معتدلة من حيث درجة الحرارة (37 - 40°م) وأرقام هيدروجينية قريبة من التعادل، وظروف الضغط المستعمل هي الضغط الجوي في أغلب الأحيان.

وفي الوقت الحاضر تستعمل الأنزيمات في الغالبية العظمى من التحولات وتكون أما بشكل نقي أو شبه نقي ومنها Oxidoreductases, Transferases, Hydrolyases, Lyases وIsomerases .

Biocorrosion التاكل الحيوي :

التاكل الذي يحصل للمعادن وسبائكها بتاثير الاحياء المجهرية او افرزاتها ويكون ذلك عادة داخل الاغشية الحيوية التي تكونها الاحياء القائمة بالتفكيك .

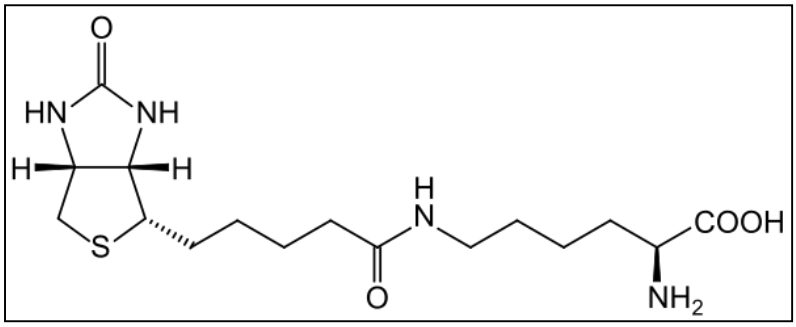


Biocosmetics مستحضرات تجميل حيوية :

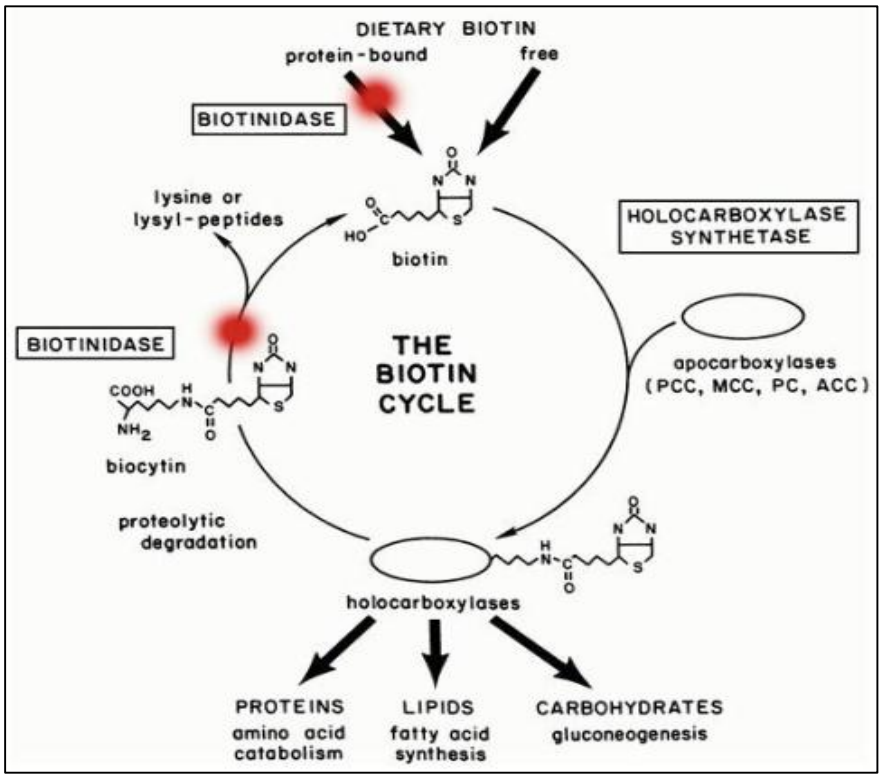
مواد تستعمل للتجميل تشتق من مصادر حيوية مثل دهون السفيروز كمرطبات للجلد ، كما ان عددا كبيرا من مواد التجميل تحضر من تحويل الجزء الكاره للماء بواسطة الإنزيمات الحالة للدهون . لذلك تكون مجالا واسعا لتحضير مواد التجميل الحيوية ، اذ تتداخل مع مكونات مثل الكولاجين ومواد تحمل الماء لمنع جفاف الجلد وتجعده . ومثل هذه المستحضرات تحوي على الدكسترينات الحلقية Cyclodextrins والصبغات ذات الأصل الحيوي ويطلق على بعضها بمستحضرات التجميل العلاجية التي تشارك فيها المشتقات الحيوية مشاركة فاعلة جدا . ونظرا لان مواد التجميل تحتاج الى مدة صلاحية تصل الى 3 سنوات لذا يفضل استعمال مجاميع أسيل مشبعة على المجاميع غير المشبعة لذا تفضل دهون السيفروز او غيرها من المواد المشابهة .

Biocytin :

مركب Amide كيماوي يتكون من فيتامين البايوتين والحامض الاميني اللايسين L-Lysine ، له الصيغة $C_{16}H_{28}N_4O_4S$ ووزن جزيئي 372.48 غم / مول



ويتكون كمركب وسطي من ايض الميثايونين الذي يوجد في الدم والبول ، والانزيم Biotinidase يفك البايوتين من المركب لذلك يستعمل الاخير لقياس فعالية الانزيم . ويستعمل المركب كصبغة نسيجية للخلايا العصبية كما موضح في الاتي :



Biodegradation التفكك الحيوي :

عملية تفكيك وتحليل المواد المعقدة بواسطة الأحياء المجهرية، وقد تكون عملية التفكيك بسيطة حيث تحول المواد الأصلية إلى مواد أبسط تفقد بالكامل صفات المواد المشتقة منها، أو تكون كاملة بحيث تحول إلى العناصر والمركبات التي أشتقت منها مثل تحول المواد العضوية إلى ماء وثنائي أوكسيد الكاربون والنترات والكبريتات وغيرها من المركبات، ويطلق على المواد القابلة للتفكك الحيوي Biodegradable اذ تتحول بفعالية الأحياء المجهرية أو أنزيماتها إلى مواد أصغر حجماً وبذلك يمكن استهلاكها من قبل الأحياء المفككة أو أحياء أخرى.

وقد أدت الدراسات في هذا المجال إلى عزل أو تطوير أحياء لها القابلية على تفكيك المواد العصية والتي تشكل ملوثات بيئية خطرة.

Biodehalogenation إزالة الهالوجينات الحيوي :

عملية إزالة الهالوجينات مثل الكلور أو البروم وغيرها من المركبات المعقدة الحاوية عليها كخطوة في طريق تحليلها باستعمال الأحياء المجهرية أو مشتقاتها ، فتوجد في الطبيعة بعض الملوثات الخطرة مثل الهيدروكاربونات المهلجنة وأكثرها خطورة الحلقية، وعند معاملة الأخيرة أو غيرها من المواد فإن إزالة الهالوجينات تعد خطوة ثانوية اذ تسبقها بعض التفاعلات مثل الأكسدة ، ودخول الأوكسجين على المركب يضعف التركيب الحلقي ويوهن الارتباط بين الهالوجين وذرات الكاربون وعليه فإن إزالة الهالوجينات تعد من عمليات الأيض المرافقة والمعتمدة على غيرها Co –metabolism، إن إزالة الهالوجينات تتبعه خطوات أخرى بواسطة المعقدات الأنزيمية تؤدي إلى تفكك المواد العصية التفكك والملوثة للبيئة.

وعملية إزالة الهالوجينات وما يتبعها من خطوات يجب أن تتم تحت ظروف مقننة مسبقاً ومراقبة شديدة لأن نواتجها تكون سامة للخلايا أو مثبطة للأنزيمات الفعالة إلى حين تطبيق الخطوة التي تليها للوصول بالمركبات إلى التحلل الكامل إلى أولياته.

Biodesulfurization ازالة الكبريت الحيوي :

ازالة الكبريت من الهيدروكاربونات او الوقود الحفري حيويا وذلك بالاعتماد على قابلية الاحياء على مهاجمة الأواصر C-S بدون التأثير في الأواصر C-C وتفكيك مكونات الوقود مثل استعمال البكتريا المفككة للهيدروكاربونات *Gordonia alkanivorans* . وذلك لان الوقود يجب ان يكون خاليا او يحوي القليل من الكبريت ، وطريقة ازالته بالمواد الكيماوية مكلفة كما انها ملوثة ، وبذلك تكون الطرق الحيوية هي الافضل والمنافسة وذلك لانها تتم تحت ظروف معتدلة وتفاعلاتها متخصصة ، ومنها استعمال بكتريا *Rhodococcus* التي تزيل الكبريت العضوي بطرق الاكسدة ، ولهذه البكتريا القابلية على مهاجمة كل نظائر Dibenzothiophene .

Biodeteriogens المتلفات الحيوية :

الأحياء المجهرية التي تقوم بإتلاف الأخشاب والمنتجات الأخرى مثل الألياف والأغذية وكل المواد القابلة للتلف الميكروبي (انظر Biodeterioration) .

Biodeterioration التفسخ الحيوي :

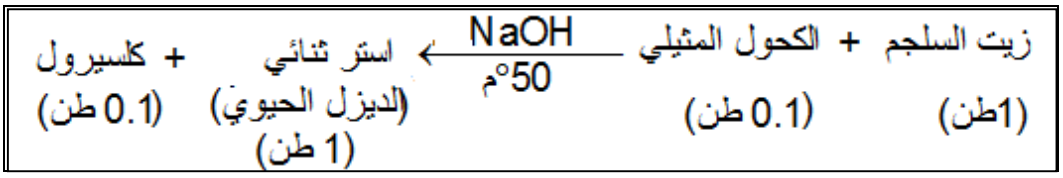
التغيرات التي تطرأ على المواد نتيجة تأثير الأنزيمات أو الأحياء المجهرية وهو نوع من أنواع التفكك الحيوي أي تكسر المواد إلى وحدات أصغر ولكن يستعمل لوصف العمليات التي تؤدي إلى تلف المواد وذلك لأن التفكك الحيوي قد يكون مقصوداً لإنتاج مواد أصغر حجماً من المواد الأصلية لغرض الاستفادة منها، أما التفسخ فعادة توصف به العمليات التي تؤدي إلى إنتاج مواد غير مرغوب فيها.

ويمكن أن يحدث التفسخ للعديد من المواد ولكل مادة الأحياء الخاصة لتفسيخها فقد يحدث التفسخ للمواد الغذائية أو الوقود في خزانات المركبات وغيرها من المواد، وقد يكون ذاتياً نتيجة فعل الأنزيمات الداخلية للمواد ذات الأصل الحيوي عندما تتوافر الظروف لعملها، وتعاني الأغذية بشكل خاص من التفسخ الحيوي الذي يؤدي عادة إلى إنتاج مواد غير مستساغة ونكهات وروائح غير مرغوب فيها.

ولظاهرة التفسخ الحيوي السلبية بعض الفوائد اذ تمثل المواد المتفسخة البيئات الملائمة لعزل الأحياء المجهرية للعمل على مواد شبيهة بالمتفسخة ولكن تحت وضع مبرمج.

Biodiesel زيت الديزل الحيوي :

أحد أنواع الوقود الحيوي الذي طور إنتاجه في عقد التسعينات من القرن المنصرم ليحل محل وقود الديزل العادي، وينتج زيت الديزل الحيوي من زيت السلجم بعد تفاعله مع الكحول المثيلي بوجود هيدروكسيد الصوديوم كعامل مساعد بدرجة حرارة 50°م وفق المعادلة :



ويفصل زيت الديزل الحيوي من الكليسرول ، وينقى الأول . وبدأ الديزل الحيوي يحل محل زيت الديزل العادي في أوربا دون تغير تصاميم المكائن المستعملة ، وتزداد أهمية زيت الديزل الحيوي لأن إنتاجه يمكن أن يزيد بإجراء تحويرات وراثية على نبات السلجم (Rapeseed) ، وهو غير سام ولا يلوث البيئة وذلك لأن أكثر من 98% منه قابل للتفكك الحيوي، كما أنه يعد من المصادر المتجددة، والناتج العرضي له وهو الكليسرول يمكن أن يقلل من الكلفة الإنتاجية.

Biodisperants المشتتات الحيوية :

مركبات ذات طبيعية سكرية غير متجانسة سالبة الشحنة تفرز خارج الخلايا تؤدي إلى منع عمليات الالتصاق وتأثير هذه الصفة نتيجة تغير صفات المواد من حيث محبتها أو كراهيتها للماء وبذلك تمنع ارتباط الخلايا وخاصة البكتيرية إلى السطوح بواسطة التداخلات الكارهة للماء ومنع تكون الأغشية الحيوية (انظر Biofilms) وكذلك تكسير المتكون منها التي تؤدي إلى أضرار جسيمة لعدد من الصناعات.

والمشتتات الحيوية المستعملة هي أساساً مكوثرات يتوخى أن تكون غير سامة ولا تكون الرغوة ويفضل أن تكون عديمة اللون وخالية من المذيبات العضوية ، كما يفضل أن تعمل في حدود واسعة من الأرقام الهيدروجينية، أما تركيب المشتتات الحيوية المسوقة الكيماوية فهي مشتقات لأوكسيد الاثيلين.

ويتم استعمالها بشكل مستمر اثناء العملية التصنيعية أو تضاف بشكل متقطع ، وتضاف لغرض إزالة الأغشية الحيوية ومنع تكوينها كما ذكر أعلاه كما أنها تستعمل لتفكيك الأغشية الحيوي وجعل الخلايا الكامنة فيها عرضة للمواد المستعملة لمكافحتها، وعادة يقترن إضافة المشتتات مع المواد المضادة وذلك لأن المشتتات لا تقتل الخلايا الميكروبية ولا تمنع نموها.

Biodispersan :

نوع من المشتتات له وزن جزيئي 51400 دالتون . مكون من سكريات متباينة سالبة تنتجه البكتريا *Acinetobacter calcoaceticus A2* ، غير قابل للديلزة لوزنه العالي وسكرياته متباينة وهي 6- Methylaminohexose , Glucosamine و Galactosamine Uronic Acid وسكريات امينية .

وهو من مشتقات التراكيب الصخرية Lime Stone اذ يرتبط الى مسحوق كاربونات الكالسيوم ويغير من صفاتها مما يجعلها تتشت في الماء لذلك يستعمل اثناء سحق الصخور .

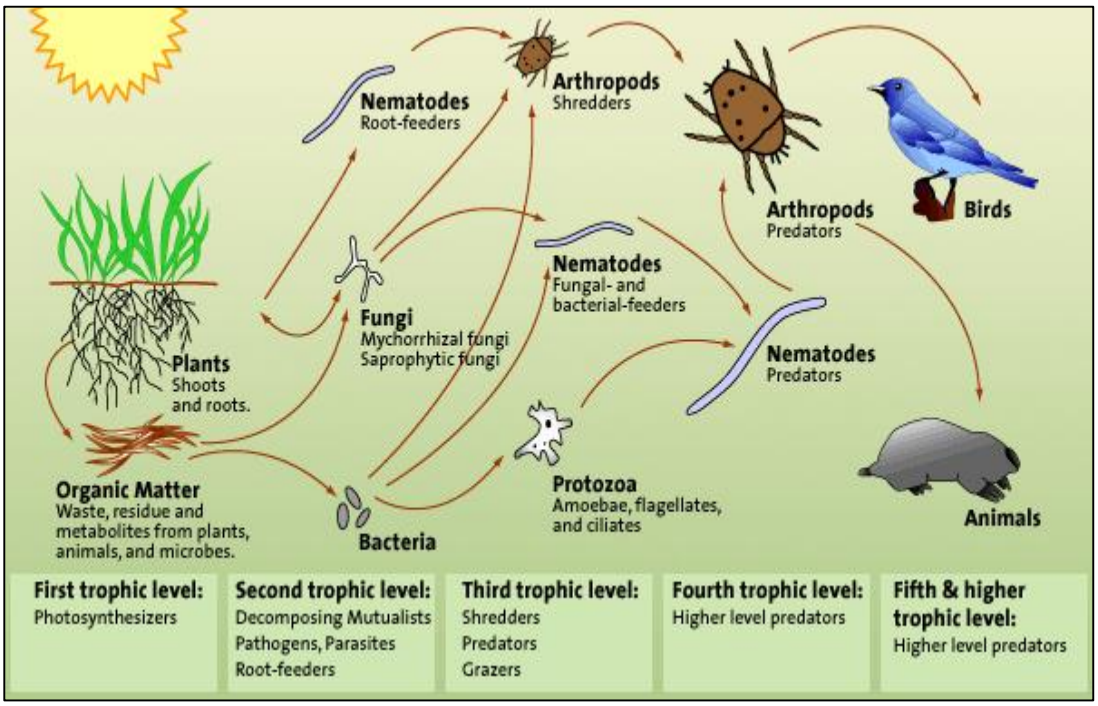
Biodispersion التشتيت الحيوي :

طريقة لازالة قطرات الدهون من البيئات المائية وخاصة في عمليات ازالة التلوث بالنفط في عمليات المعالجات الحيوية Bioremediation (انظر Biodispersan) .

Biodiversity التنوع الحيوي :

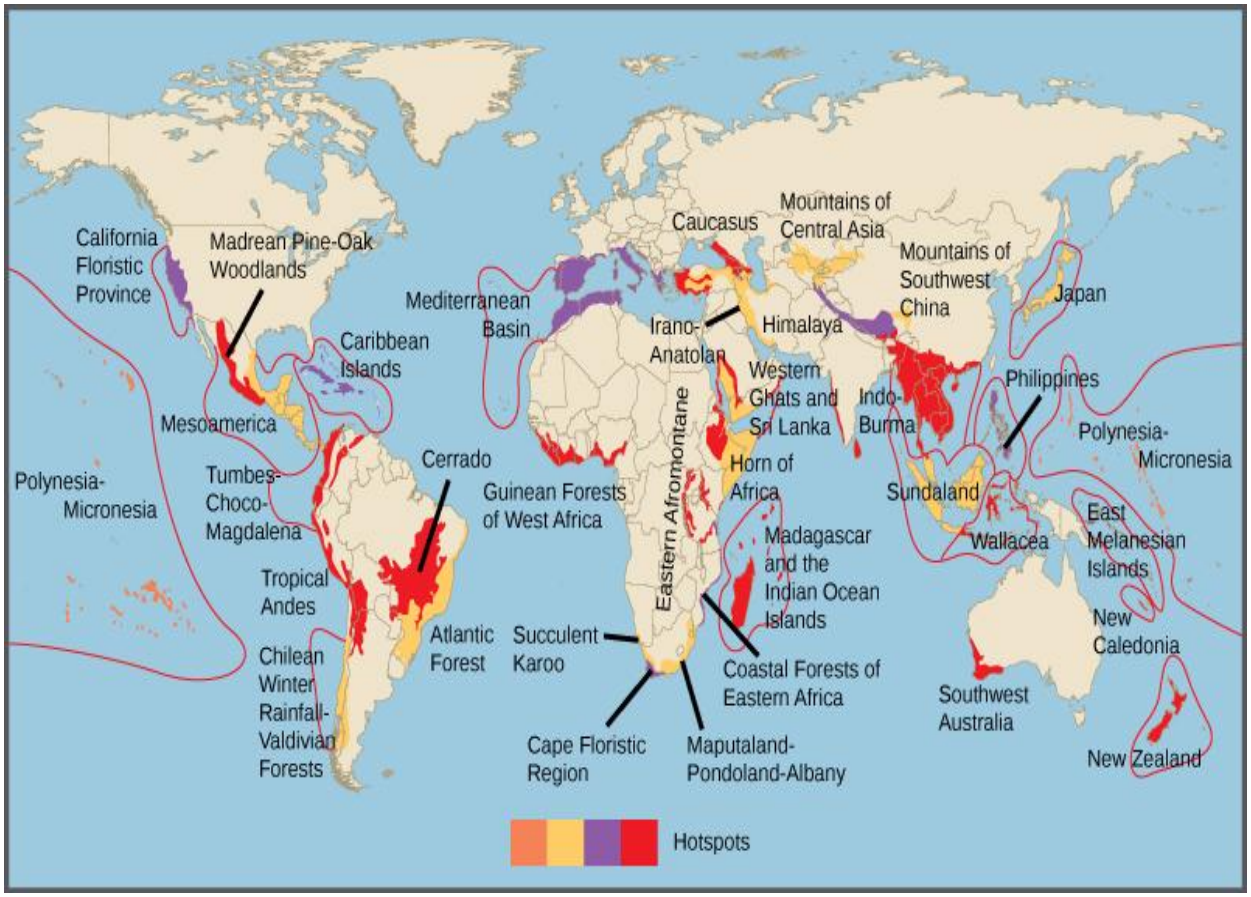
وجود مجاميع من الاحياء مثل الأحياء المجهرية في بيئة ما البعض منها مدروس والبعض الآخر لا يزال تحت الدراسة ، فالخمائر مثلاً يوجد منها حوالي 700 نوع ولكن لا تزال العديد منها غير مدروسة وقد تصل الأنواع غير المدروسة بين 60 ألف – 70 ألف.

ويعني التنوع الحيوي ايضا وجود التنوع الوراثي ضمن النوع الواحد . والتنوع الحيوي يلاحظ في البيئات الطبيعية التي تقطنها الأحياء وتتدخل الظروف البيئية في زيادة التنوع الحيوي مثل نوعية المواد الغذائية التي تستهلكها الأحياء وكذلك عوامل الحرارة والضوء والأرقام الهيدروجينية اذ تتراوح البيئات الطبيعية بالنسبة لهذه العوامل من بيئات معتدلة إلى بيئات متطرفة، ويؤثر نوعية الغطاء النباتي للبيئة ووجود أنواع الحيوانات في التنوع الحيوي للأحياء المجهرية وكذلك تنوع الاحياء الاخرى .



Biodiversity Hotspots مناطق ساخنة للتنوع الحيوي :

مناطق ذات مستويات عالية من التنوع كما في المناطق الاستوائية وخاصة الغابات التي توفر ظروف ملائمة للعديد من الانواع .



Biodrinks مشروبات حيوية :

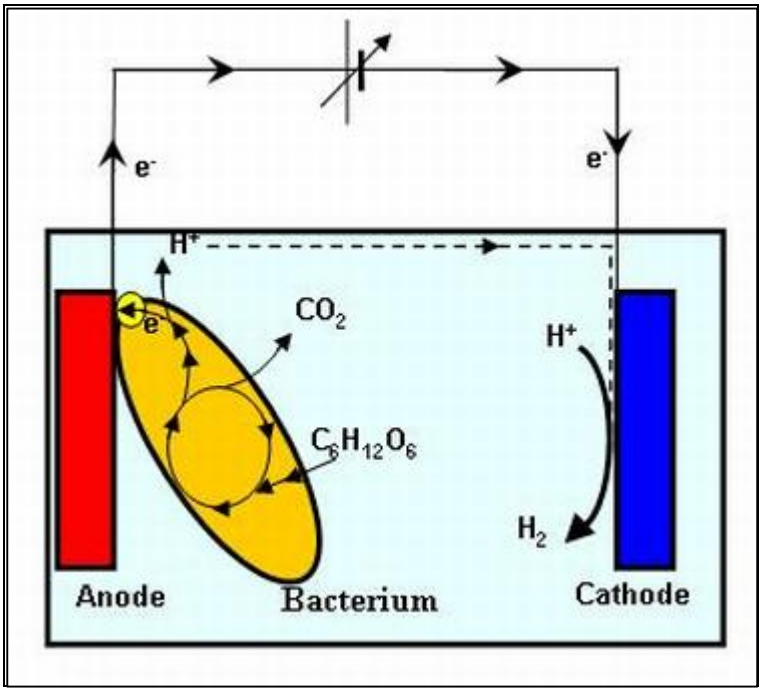
مشروبات متخمرة تصنع من الحليب بشكل رئيس ، وتستعمل التسمية لوصف المشروبات اللبنية غير التقليدية والتي تحضر باستعمال بوادئ من بكتريا حامض اللاكتيك المعوية مثل *Lactobacillus acidophilus* ، *Lb. brevis* أو *Bifidobacterium bifidum* وقد تضاف معها بوادئ الألبان التقليدية مثل *Lb. bulgaricus* و*Streptococcus thermophilus* وتستعمل عادة للأغراض العلاجية .

Bioeconomy الاقتصاد الحيوي :

الحسابات الاقتصادية التي توضع قبل البدء بأية عملية إنتاجية باستعمال الكائنات الحية ومقارنة اقتصاديات العملية الإنتاجية مع الطرق الإنتاجية الأخرى مثل الطرق الكيماوية ، وتدخل في الحسابات جميع مراحل الإنتاج من حيث كلفة المواد الأولية وصرف الطاقة والتحضيرات النهائية وكذلك تشمل دراسة النواتج العرضية وميزانية التخلص منها وموازنة ذلك بسعر المادة المنتجة النهائية.

Bioelectricity الكهربائية الحيوية :

الكهربائية المتولدة من التفاعلات الحيوية عبر أغشية حيوية عازلة وتعتمد أساساً على تحويل الطاقة الكيماوية إلى طاقة كهربائية، فقد وجد أنه تحت الظروف الهوائية وبوجود الكلوكوز فيمكن لبكتريا *Escherichia coli* أو الخمائر أن تسجل فولتية تصل إلى 0.3 – 0.5 فولت وتيار 0.2 ملي أمبير باستعمال قطب بلاتيني وفق التفاعلات التي يمكن أن تشارك فيها الأنزيمات المعنية .



Bioelectricity Fuel Cells خلايا الوقود الكهربائية الحيوية :

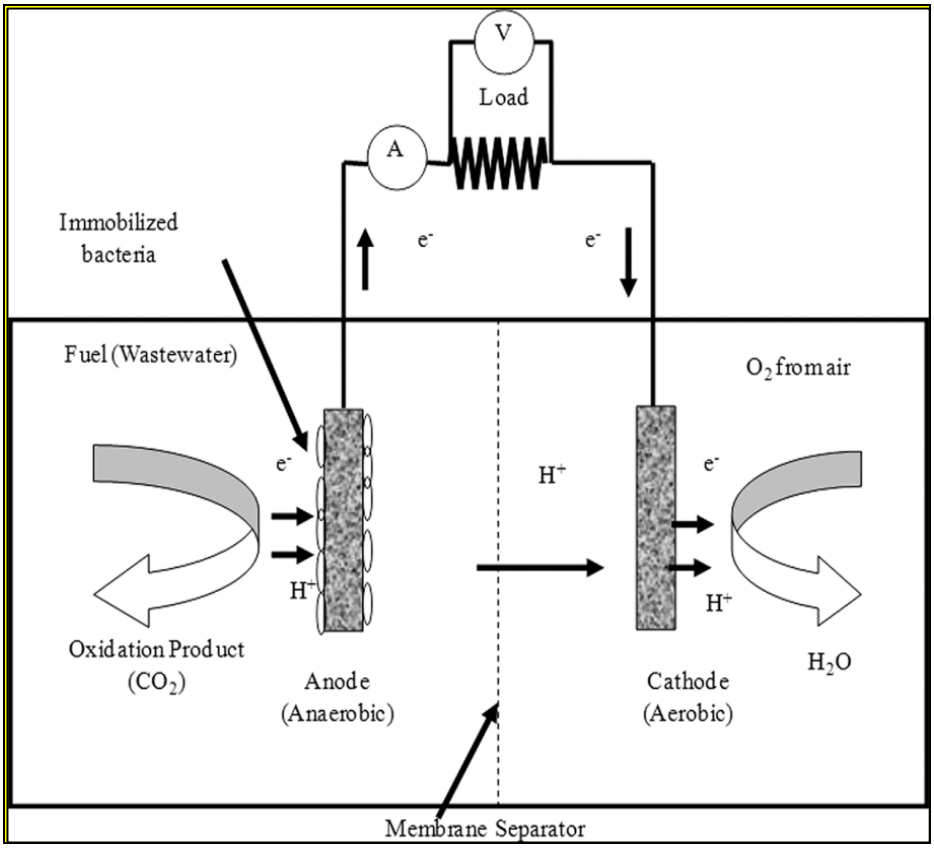
أحد أنواع الدوائر الإلكترونية الحيوية وفيها تستعمل الأحياء لتوليد الإلكترونات خلال السلاسل التنفسية أو استعمال مسحوق بعض الأحياء المجهرية مثل مسحوق خلايا الخميرة لتوليد الإلكترونات لتربط مع شبه الموصلات (Semiconductors) المشتقة أيضاً من الخمائر لتكوين الخلية الكهربائية لتدخل ضمن دائرة الإلكترونات الحيوية كما في التفاعلات الآتية :

$$\text{كلوكوز} \xrightarrow{\text{احياء مخمرة}} H_2$$

$$H_2 \xrightarrow{\text{Hydrogenase}} 2H^+ + 2e^- \text{ (Anode)}$$

$$\frac{1}{2} O_2 + 2e^- \longrightarrow 2H^+ + H_2O \text{ (Cathode)}$$

ويمكن أن ترتب مكونات الخلية بحيث يمكن الحصول على التيار الكهربائي كما موضح في الشكل الآتي :



والخلية أعلاه تعتمد على وجود غشاء حيوي عازل ، ويمكن توليد الكهربائية من استعمال الأحياء في أحد أنصاف الخلية (السالب) التي تعمل على مواد أساس مختلفة مقابل نصف خلية آخر مؤكسد (موجب) اي وجود العوامل المؤكسدة (انظر Biochemical Fuel Cells) ويأمل أن تساهم عمليات إنتاج الطاقة الكهربائية الحيوية في المستقبل بفاعلية أكبر.

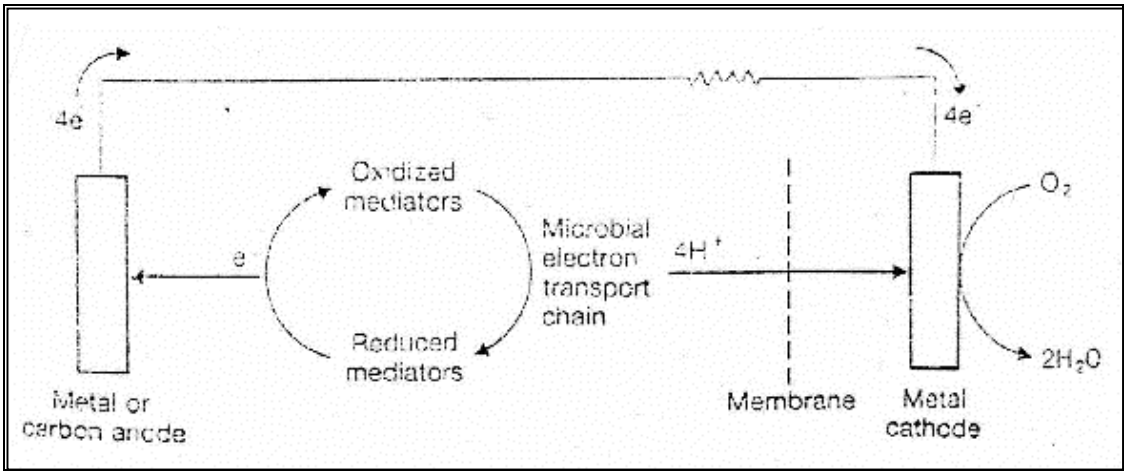
Bioelectrochemistry الكيمياء الكهربائية الحيوية :

التفاعلات الحيوية للأحياء التي يمكن أن تستغل في إنتاج كميات محدودة في الطاقة الكهربائية، وفي هذه التفاعلات يمكن أن تستغل الأنزيمات أو الخلايا الكاملة للأحياء لتحويل المواد المتعادلة (اللاكهربائية) إلى مواد مشحونة كما في تحويل الكلوكوز عند أحد أقطاب الخلايا (انظر Bioelectricity) أو تستغل لتوليد المواد الكيماوية عند كل قطب من الأقطاب كما في خلايا الهيدروجين التي تعتمد التفاعلات الآتية :

$$H_2 \xrightarrow{\text{Hydrogenase}} 2H^+ + 2e^- \text{ (Anode)}$$

$$2H^+ + \tfrac{1}{2} O_2 + 2e^- \xrightarrow{\text{Laccase}} H_2O \text{ (Cathode)}$$

أما النوع الآخر من التفاعلات التي تستعمل في توليد مواد كيماوية إلكترونية من مواد متعادلة مثل الكحول الاثيلي كمصدر أساسي فتعتمد على مكونات السلاسل التنفسية للأحياء المجهرية التي تنمو على مواد أساس تلاؤم نموها كما موضح في الشكل الآتي :



ويمكن لهذه الخلايا الكهربائية الحيوية أن تستغل عند الحاجة إلى كميات قليلة من الطاقة الكهربائية كما في الاستعمالات الطبية وغيرها ولكن التطلعات مستمرة لاستغلالها بأفضل إمكانية.

Bioelectronic Devices الوسائل الإلكترونية الحيوية :

وسائل أو أجهزة عادة ما تكون صغيرة الحجم تصنع بالاعتماد على الأنظمة الحيوية سواء كانت خلايا كاملة أو مشتقاتها من الأغشية الخلوية أو الأنزيمات أو أنظمة أنزيمية كاملة لأداء أغراض محددة مثل التشخيص السريري أو السيطرة على عمليات تصنيع الأغذية أو الصناعات الكيماوية أو غيرها من الأغراض.

وقد كان استنباط هذه الوسائل نتيجة استثمار عمليات الدمج بين التقنيات الكيماوية والإلكترونية مع التقنيات الحيوية ومن أمثلتها المجسات الحيوية أو الانوف الإلكترونية .

Bioelectronics الإلكترونيات الحيوية :

الأجهزة التي طورت من عمليات دمج التقنيات الحيوية والإلكترونية والكيماوية والعناصر الحيوية فيها تتمثل بالأنزيمات والأجسام المضادة التي استعملت لتصنيع الكترودات خاصة وتستعمل عادة في المجالات الطبية مثل مجس الكلوكوز وكذلك تستعمل للتحسس بالغازات ذات التراكيز الواطئة للأغراض العسكرية (انظر Bioelectronic Devices) .

Bioelementology :

احد فروع علوم الحياة والطب ويتناول دراسة العناصر اللازمة للحياة سواءا من حيث كمياتها وادوارها في الانظمة الحيوية والاضطرابات الناتجة عن زيادتها او نقصانها .

Bioelements العناصر الحيوية :

كل العناصر الكيماوية التي تدخل في تركيب الجزيئات الحيوية التي تكون جسم الكائن الحي ومنها الأوكسجين، الكاربون، الهيدروجين، النتروجين، الكالسيوم، الفسفور، وأخرى بكميات أقل مثل الصوديوم، البوتاسيوم، المغيسيوم، النحاس وغيرها.

Bioemulsans المشتتات الحيوية :

مشتتات حيوية يجب ان تتوفر فيها بعض المواصفات فمثلا المشتت المنتج من البكتريا *Acinetobacter* RAG1 يمكن ان يربط 240 مايكرو غرام من UO_2^{2+} لكل ملغم من المشتت

ويمكن ان يقلل من لزوجة النفط الثقيل من 200000 سنتي بويز (cp) الى 100 مما يسهل ضخه الى مسافات بعيدة . وعند اختيار المشتتات سواء الكيماوية او الحيوية لابد ان تكون ضمن مواصفات محددة ومنها :

- نوعية الشحنة اذ توجد مشتتات لا أيونية وأخرى سالبة او موجبة ولذا تنتخب وفق النظام الذي ستستعمل فيه .
- تحديد مقياس محبة الدهون والذي يتم من قياس التوازن المحب للماء والكاره للماء (HLB)، فالمشتتات ذات التوازن بين 3 – 6 تكون مستحلبات ينتشر فيها الماء في الزيت ، اما القيم بين 8 – 15 فهي تكون مستحلبات للزيت في الماء .
- تحديد CMC وهو التركيز الحرج الذي يصل فيه الشد السطحي الى أوطأ نقطة وتتكون الفتيتات Micelles .

ويجب مراعاة ان إضافة المشتتات لا يؤدي دائما الى نتائج ايجابية وذلك لان :

- قد تكون بعض المشتتات المضافة عند التراكيز العالية سامة للخلايا .
- قد تقوم الاحياء باستهلاك المشتتات تاركة المواد الهيدروكاربونية .
- يمكن ان تتداخل المشتتات مع وظائف الأغشية الخلوية مؤدية الى عرقلة قبط المواد .
- قد تقلل من الجاهزية الحيوية لفتيتات الهيدروكاربونات المتكونة .

لذلك هناك حدود مثالية للمشتتات المستعملة لإزالة الملوثات فمثلا التربة تحتاج 1 – 2 % ، التي تختلف عن الأنظمة المائية التي تكون التراكيز الملائمة فيها 0.1 – 0.2 % ، وذلك لان عند الاضافة الى التربة تتعرض الى عمليات امتزاز على سطوح حبيبات التربة . وأفضل المشتتات التي وجدت تطبيقات عملية جيدة في الحقل هي التي يكون لها توازن صفة كراهية ومحبة HLB الماء بحدود 13 . ومن فهم دور المشتتات الحيوية يمكن استعمال الهندسة الوراثية لإنتاج مشتتات ملائمة لكل حالة في معالجة التلوث النفطي .

Bioemulsifiers المستحلبات الحيوية :

مكوثرات ذات طبيعة كاربوهيدراتية عادة تفرزها الأحياء لغرض تقليل الشد السطحي للمواد المحيطة بها وتحويلها إلى قطرات صغيرة لغرض استهلاكها وتستعمل مثل هذه المواد في استخلاص البترول أو غيره من المواد. وتنتج من احياء مختلفة ومنها المذكورة في الجدول التالي مع بعض مواصفاتها :

المشتت	الكائن المنتج	الشد السطحي (ملي نيوتن \متر)	التركيز الحرج CMC	الشد عند تلاقي الاطوار(ملي نيوتن \متر)
الدهون السكرية				
دهون الرامينوز	*Ps. aeruginosa* *Pseudomonas* sp.	29 30 - 25	 10 – 0.1	0.25 1
دهون التريهالوز	*Rhodococcus erythropolis* *Nocardia erythropolis* *Mycobacterium* sp.	36 – 32 30 38	4 20 0.3	17- 14 3.5 15
دهون السفيروز	*Torulopsis bombicola* *T. apicola* *T. petrophilum*	33 30		1.8 0.9
دهون السيليبايوز	*Ustilago zeae*, *U. maydis*			
البيتيدات والبروتينات الدهنية				
Peptide-lipid	*B. licheniformis*	27	20 – 12	0.3 – 0.1
Serrawettin	*Serratia marcescens*	33 – 28		
Viscosin	*Ps. fluorescens*	26.5	150	
Surfactin	*B. subtilis*	32 – 27	160 – 23	1
Subtilisin	*B. subtilis*			
Gramicidins	*B. brevis*			

Polymyxins	*B. polymyxa*			
مشتقات الدهون				
حوامض دهنية	*Corynebacterium lepus*	30	150	2
دهون متعادلة	*N. erythropolis*	230		3
دهون فوسفاتية	*Acidithiobacillus thiooxidans*			
المشتقات المكوثرة				
Emulsan	*A. calcoaceticus*			
Biodispersan	*A. calcoaceticus*			
Mannan-lipid-protein	*Candida tropicalis*			
Liposan	*Candida lipolytica*			
Carbohydrate-protein-lipid	*Ps. fluorescens*	27	10	
	Debaryomyces polymorphus			
Protein PA	*Ps. aeruginosa*			
المشتقات الجزيئية				
الحويصلات والخمل	*A. calcoaceticus*			
الخلايا الكاملة	انواع مختلفة من البكتريا			

Bioemulsifying Yeasts الخمائر المستحلبة :

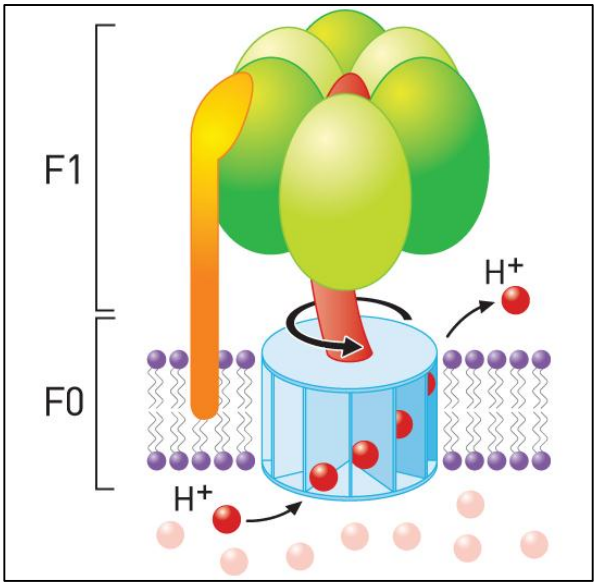
الخمائر التي لها القابلية على استحلاب الكثير من المركبات خارج الخلايا بإفراز مواد تقلل من شدها السطحي كما في حالة استهلاكها للهيدروكاربونات وهذه الخمائر تستعمل في عمليات استخراج البترول.

Bioenergetics التحولات الحيوية للطاقة :

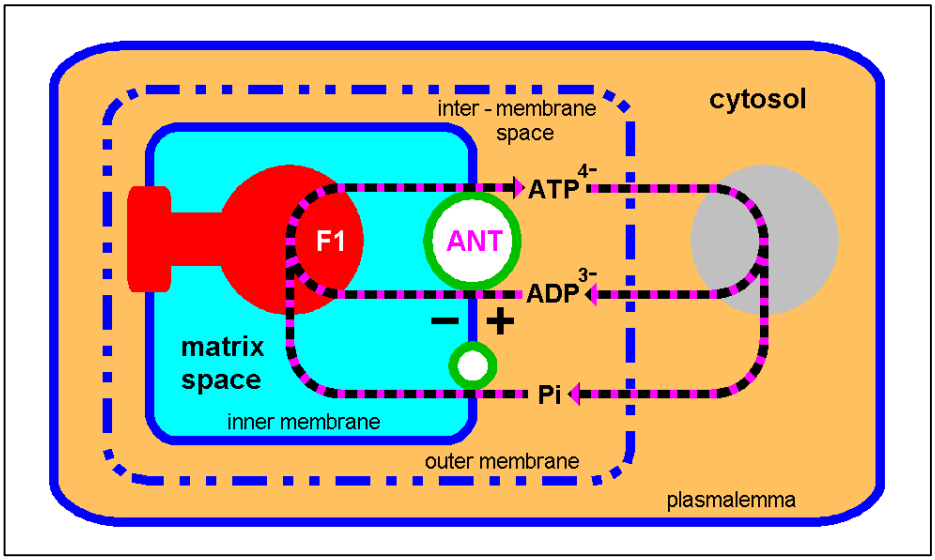
التفاعلات الحيوية للخلايا الحية التي يمكن أن تقسم إلى قسمين تفاعلات منتجة للطاقة والأخرى المستهلكة للطاقة، وتشمل تفاعلات أكسدة واختزال وما يرافقها من الطاقة الحرة، وتشمل أيضاً التفاعلات التي تستعمل الطاقة الضوئية باختلاف معطياتها من الإلكترونات أو مستلماتها، وكذلك تشمل التفاعلات اللاضوئية.

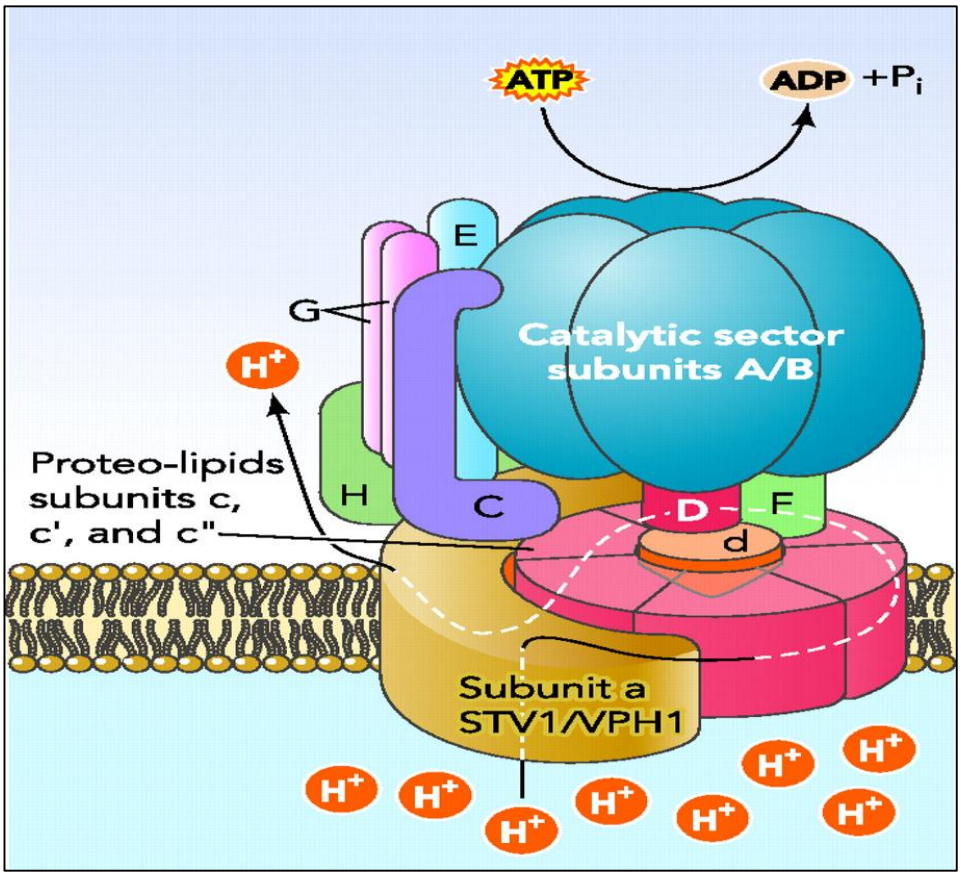
والعمليات المولدة للطاقة (الهادمة لمواد الأساس) تتمثل بأكثرها كفاءة وهو التنفس الهوائي يليه التنفس اللاهوائي ثم التخمر الذي ينتج أقل كمية من الطاقة، واثناء هذه العلميات يكون الحصول على مركب الطاقة أو عملة الطاقة المتداولة في الأنظمة الحيوية مركب Adenosine Triphosphate (ATP)، وينتج مركب ATP بطرق مختلفة اعتماداً على عملية التأيض، ففي حالة التخمر وتحت الظروف اللاهوائية فإنه ينتج في سايتوبلازم الخلية بطريقة الفسفرة بمواد الأساس Substrate Level Phosphorylation لمركب يسبقه هو (ADP) Adenosine Diphosphate حيث تضاف مجموعة فوسفات ثالثة إلى المركب وتربط بآصرة ذات طاقة عالية يمكن أن تستعمل عند الحاجة، أما في حالة التنفس الهوائي أو اللاهوائي فتكون عملية انتاجه عبر الأغشية الخلوية وبمشاركة مكونات السلاسل التنفسية.

وأكثر النظريات قبولاً لتفسير عملية تخليق ATP عبر الأغشية هي نظرية الضخ الكيماوي Chemiosmotic Hypothesis أو ما تسمى بالفسفرة التأكسدية Oxidative Phosphorylation والتركيب الأساس في العملية هو نظام ATP Phosphohydrolase الذي يتكون من عدة وحدات كما موضح في الشكل الآتي :



والجزء الذي يقوم بتحليل ATP إلى فوسفات وADP يعرف بـ ATPase والنظام المذكور يستفاد من البروتونات (الناتجة من عمليات تحليل المواد) التي تضخ إلى خارج الخلايا عبر الأغشية الخلوية عند مناطق أو مركبات خاصة من مكونات السلسلة التنفسية مثل بعض السايتوكرومات ثم إعادة إدخالها إلى داخل الخلية كما موضح في الشكل الآتي :





إن سحب البروتونات إلى الداخل يؤدي إلى إنتاج الطاقة التي تستعمل في إنتاج ATP الذي يعتمد على فرق الجهد الكهربائي عبر الأغشية الخلوية وكذلك الفرق في الأرقام الهيدروجينية وفق المعادلة :

$$\Delta P = \Delta\psi - Z.\Delta pH$$
$$Z = 2.303\ RT/F$$

ΔP = الطاقة وتسمى قوة البروتون الدافعة Proton Motive Force (pmf)

$\Delta\Psi$ = فرق الجهد الكهربائي عبر الأغشية الخلوية.

R = ثابت الغاز (0.082 لتر. جو / مول. درجة حرارة مطلقة).

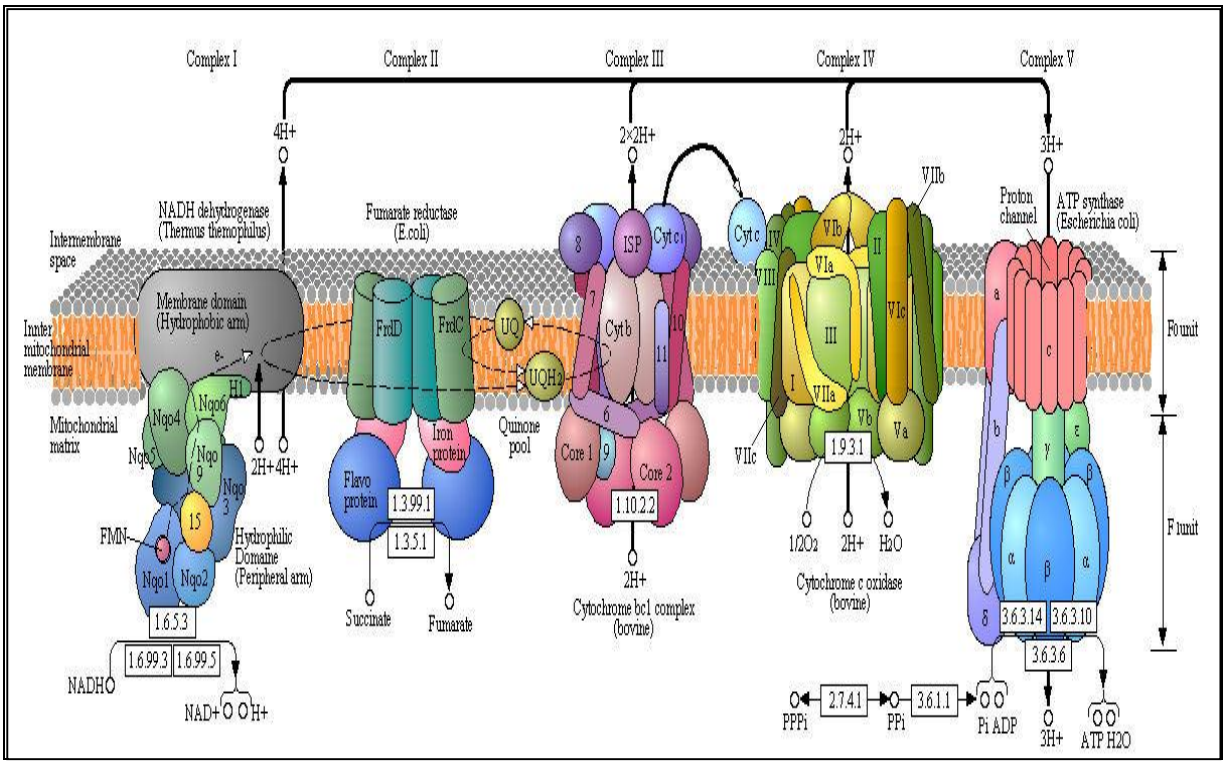
T = درجة الحرارة المطلقة (كالفن) .

F = ثابت فراداي.

وقد وجد أن قيمة Z بدرجة حرارة 20°م تساوي 60 وهو عامل يستعمل لتحويل الفرق في درجات الحموضة إلى قوة البروتون الدافعة (pmf).

وتستهلك الطاقة الناتجة من عمليات توليد الطاقة والتي تكون بمثابة عمليات هدمية منتجة للطاقة في عمليات البناء المستهلكة للطاقة، ويمكن أن تستهلك عمليات البناء المختلفة الطاقة بشكل ATP في تخليق وتجميع الوحدات البنائية الصغيرة مثل الحوامض الأمينية والحوامض الدهنية والعضوية وغيرها لبناء الجزيئات الأكبر مثل البروتينات والدهون والحوامض النووية والتراكيب الخلوية الأخرى.

ومن الجدير بالذكر أنه في الأحياء بدائية النواة مثل البكتريا وغيرها يكون مركز تخليق ATP هو الأغشية الخلوية في حين في الخلايا الأكثر تعقيداً مثل الخلايا حقيقية النواة تكون المراكز هي المايتوكوندريا وعبر أغشيتها تنتج جزيئات ATP. ويمكن اجمال العملية بالشكل الاتي :



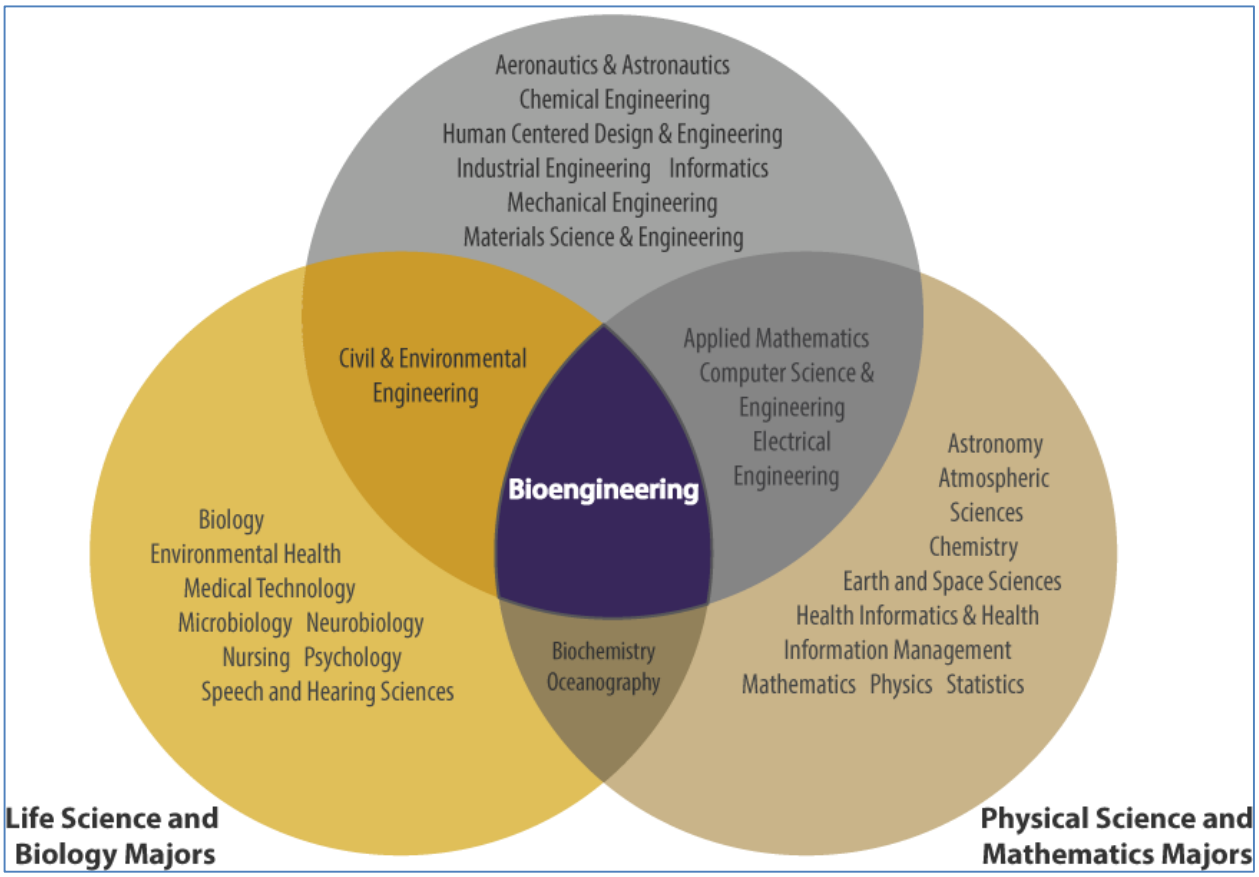
Bioengineered Foods أغذية مهندسة حيوياً :

الأغذية المشتقة من النباتات المهندسة وراثياً (انظر أغذية مهندسة وراثيا Genetically Engineered Foods). ومنتجات الاغذية تحور وراثيا لتكون اصولها مقاومة او متحملة للاصابة بالمبيدات والحشرات والفيروسات ، او لتقليل تلفها أي زيادة مدة صلاحيتها ، او هندست لانتاج الاجسام المضادة فيها ، او لتقليل تخليق

الحوامض الدهنية ، وهذا يتم بادخال جينات غريبة اليها لتضفي عليها الصفات المرغوبة . ولكن هذه الاغذية لا تلاقي القبول ، كما ان الجهات المختصة لا تقوم بالمصادقة عليها الا بعد اجراء الكم الكبير من الفحوص .

Bioengineering الهندسة الحيوية :

المصطلح يعني دمج الهندسة وعلوم الحياة ، لذلك ضمت فروع كثيرة ، كما يلاحظ في الاتي :



Bioethanol كحول أثيلي حيوي :

كحول ينتج من الأحياء المجهرية الذي أصبح ينافس الطرق الأخرى لإنتاجه مثل الطرق الكيماوية من النفط . يمكن أن يستعمل الكحول الاثيلي الحيوي كوقود .

ينتج الكحول الاثيلي باستعمال الخمائر بشكل رئيس وفي مقدمتها خميرة الخبز أو خمائر أخرى مثل *Saccharomyces uvarum* لأنها تتلبد بسرعة مما يسهل عمليات الفصل النهائية وتستعمل الخميرة *Candida utilis* ايضاً . كما تستعمل البكتريا مثل*Clostridium thermosaccharolyticum* ، و*Thermoanaerobacter ethanolicus* وبكتريا *Zymomonas mobilis* .

وعند استعمال المواد الأولية غير المباشرة فيفضل استعمال خليط من اللقاح الأول يقوم بتحليل المواد إلى سكريات لتقوم الثانية بالتحولات الحيوية إلى كحول.

أما المواد الأولية غير المباشرة وهذه تحتاج إلى معاملات أولية لزيادة تركيز السكريات فيها وتشمل المواد النشوية باختلاف مصادرها والمواد السليلوزية النباتية، وتجري عليها المعاملات الأولية مثل المعاملات الكيماوية أو التحلل الأنزيمي.

وتتبع طرق مختلفة للإنتاج ، مثل طريقة النضائد أو استعمال مزارع الوجبة الواحدة أو الطرق المستمرة مع مراعاة عمليات التهوية ، ويتم اختيار الطريقة اعتماداً على المواد الأولية المستعملة والأحياء المنتجة .

وتتأثر عمليات إنتاج الكحول الاثيلي بالعديد من العوامل ، أهمها المواد الأولية خاصة المصدر الكربوني ويتم اختيار المواد الأولية لإنتاج الكحول وفق أسس محددة مثل أسعار المواد الأولية والتي تزاحم عادة باستعمالها كعلف حيواني، ويُفضل استعمال المواد الأولية الحاوية على نسب عالية من السكريات لتجاوز كلف المعاملات الأولية مثل تحليل السليلوز وغيره من المواد المعقدة. وتركيز الخلايا والحرارة والأرقام الهيدروجينية ، وتأثير الكحول الناتج في الخلايا المنتجة والتهوية وغيرها من العوامل الثانوية .

وينتج الكحول الاثيلي من المواد المتجددة مثل بقايا النباتات أو الكتل الحيوية للاحياء البحرية وغيرها، وتحتاج المواد الأولية لمعاملات لتحليلها إلى مواد قابلة للاستهلاك من قبل الأحياء المنتجة للكحول التي تستعمل في المراحل الأخيرة من الإنتاج تحت الظروف اللاهوائية مثل استخدام الخمائر.

وآليات التحول أثناء إنتاج الكحول تتمثل بالمعادلة الآتية :

$$C_6H_{12}O_6 + 2ADP \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 2ATP$$

وعادة ينتج حوالي 0.52 غم من كل غم كلوكوز ، والباقي يستعمل لإنتاج الكتلة الحيوية، وعند استعمال المواد الأولية غير المباشرة تقل كمية الكحول بنسبة 90% من القيم النظرية وهذا بطبيعة الحال يكون تحت الظروف اللاهوائية أما تحت الظروف الهوائية فلا ينتج الكحول ويتحول الكلوكوز إلى كتلة حيوية.

وقد تحور الطرق لتلائم العملية الإنتاجية مثل استعمال سلسلة من المخمرات المتصلة مع بعضها (انظر Battery Method Production) ويتم التحكم بالمراحل اذ يخصص كل مخمر لمرحلة معينة، فالأولى تكون تحت ظروف التهوية لتنمية الخلايا ثم المراحل النهائية تكون لا هوائية لإنتاج الكحول . أما التحوير الآخر فهو جعل المخمرات تعمل تحت التفريغ للسماح للكحول الاثيلي بالتبخر ليقل تركيزه في الوسط المحيط بالخلايا كي لا يمارس دوره التثبيطي.

Bioethics أخلاقيات علوم الحياة :

مجال من الدراسات وطرح الآراء والأفكار حول المخاطر والتصرفات غير المرغوب فيها التي يمكن ان تطال كرامة الإنسان وحرمته وتشمل ايضاً الأحياء الأخرى مثل الحيوانات . ومجال الدراسة هذا ليس بالجديد ولكن أزدهر في سبعينات القرن الماضي عندما استجدت العديد من الأمور في مجال علوم الحياة والطب . وأسست الجمعيات وأصدرت الكتب التي تتناول أمكانية السير في التقدم العلمي دون الأخذ بنظر الاعتبار الجوانب الأخلاقية والدينية . والمؤسسات التي أقيمت ضمت متخصصين من فئات شتى مثل رجال دين ومحامون وعلماء في الأحياء ومن مختلف الاختصاصات وأطباء واقتصاديون .

وأهم المواضيع المطروحة في مثل هذه الدراسات إنهاء العناية الصحية عند الموت السريري لإنهاء الحياة ، الإجهاض وتسهيل الموت ، ووهب الأعضاء ، واستئجار الأرحام اي استعمال الأمهات المستعارات وحقوقهن ، فضلاً عن مفهوم أكل لحوم البشر (انظر Cannibalism Regulations) الذي ظهرت تشريعات خاصة به وربما اتفقت بعض الملل حول تحريم أكل لحوم الحيوانات المهندسة وراثياً لإنتاج بعض البروتينات والببتيدات التي يشفر لها بجينات الإنسان . كما ان الدراسات تشمل المشاكل التي تحيط استخدام النباتات لتوفير الأغذية المهندسة وراثياً وما يمكن ان تؤثر فيه في المستقبل . والحقيقة ان الجدل حول هذه الموضوعات المستجدة سجالاً وربما أثرت وتؤثر الخلفيات التي يأتي منها المناقشون في اتخاذ القرارات ، اذ ان الجوانب الدينية ثم الصحية هي التي تقف في طريق سن التشريعات وربما كان لها كل الحق في ذلك . وهذا المجال متشعب وشائك نظرا لاختلاف المعتقدات والتشريعات التي يؤمن بها البشر ، والجهود منصبة لانشاء المراكز واصدار نشريات خاصة بالموضوع وغيرها من النشاطات لتقريب وجهات النظر .

Bioextraction الاستخلاص الحيوي :

عملية للحصول على المواد الحيوية او غيرها من المواد المطلوبة من خليط من المواد ، فيمكن ان تصف استخلاص البروتينات او الحوامض النووية من الاحياء . ولكن المصطلح يستعمل على نطاق اوسع عند استخلاص المعادن من الخامات باستعمال الاحياء المجهرية والبكتريا على وجه الخصوص وكذلك استخلاص وتكرير النفط ، وكذلك يمكن ان يكون احدى خطوات او ركائز عمليات معالجة البيئة (انظر Bioremediation) .

Bioextractive Metallurgy استخلاص المعادن الحيوي :

عملية استخلاص المعادن باستعمال الأحياء المجهرية بشكل أساسي وتستعمل البكتريا بشكل خاص، ويستعمل الاستخلاص الحيوي لاستخلاص المعادن من الخامات الرديئة من حيث احتواءها على كميات قليلة من العناصر وكذلك وجود شوائب كثيرة مثل خامات النحاس واليورانيوم ويتم تجميع الخامات من مناطقها وتكوم في أراضي غير نفاذة لتلافي حدوث تلوث المياه السطحية أو الجوفية، وتكون الأكوام بسعة 3 – 4 $\times 10^{12}$ كغم وارتفاع يصل إلى 300 متر وترش أو تنقع بوسائل عدة بماء محمض بحامض الكبريتيك إلى رقم هيدروجيني 1.5 – 3 الماء ، الحامض المستعمل يحوي على الأوكسجين أو ثنائي أوكسيد الكاربون الذي يحفز البكتريا التي ستقوم بعمليات الاستخلاص مثل *Thiobacillus ferrooxidans* أو *T. thiooxidans* وغيرها والتي توجد بشكل طبيعي في الصخور الكبريتية اذ يصل تعدادها إلى مليون خلية لكل غرام من الصخور، وتحت هذه الظروف تتكاثر هذه البكتريا مؤدية إلى عمليات أكسدة واختزال للمركبات ويسحب ماء الغسل الذي قد يصل تركيز المعادن فيه مثل النحاس (في حالة استعمال خامات النحاس) إلى 0.75 – 2غم /لتر.

ونظراً للفعاليات الحيوية للبكتريا الموجودة في الصخور والتي تسهل عملية الاستخلاص دون إضافة اللقاحات ترتفع درجات الحرارة قد تصل إلى 80°م التي تثبط الأحياء العادية ولكن العملية تستمر بديناميكية متوازنة اذ عندها تنشط البكتريا المحبة للحرارة وهكذا عند حصول تطرف في أي عامل آخر.

Biofactory مصنع حيوي :

أي كائن حي أو خلية حية تقوم بتصنيع مواد مفيدة مثل إنتاج الأجسام المضادة في درنات البطاطا أو الأنسولين البشري في البكتريا والخمائر وتطلق هذه التسمية على خمائر الخبز وبكتريا حامض اللاكتيك لإنتاج الفيتامينات وغيرها من المواد وكذلك الخلايا المنتجة للخل .

Biorefinery التكرير الحيوي :

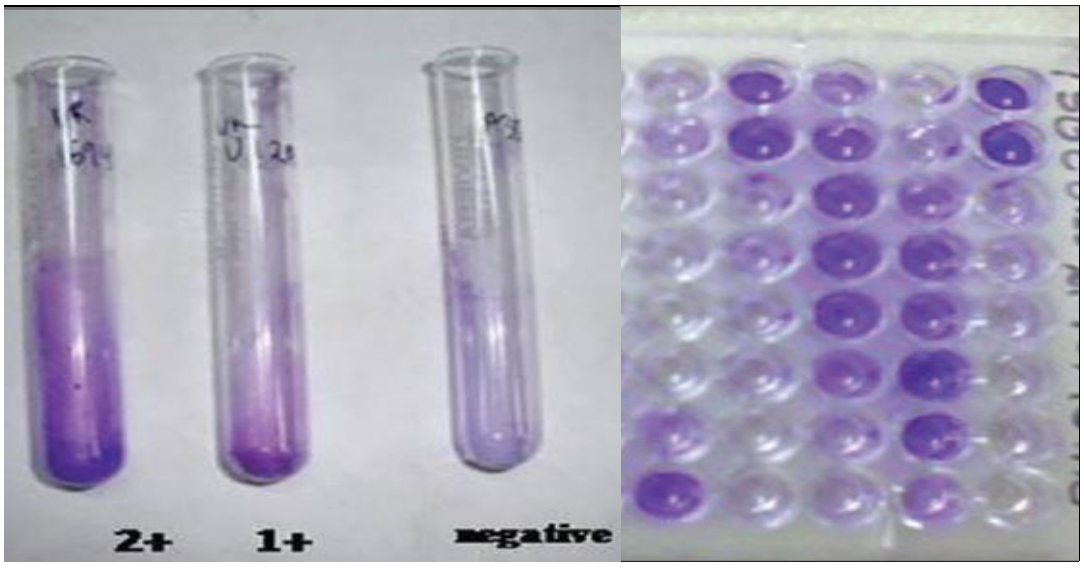
استخدام المواد المتجددة لانتاج مواد كيماوية متعددة جديدة بواسطة الكتلة الحيوية للاحياء ، اي انها من العمليات Polygeneration وتنتج على الاقل اكثر من 3 مواد من اي مادة خام اي انها تهدف الى اقصى استخدام للمواد الاولية مثل لب الخشب والورق والكحول الاثيلي وصناعة السكر والنشا ، كما في حالة تكرير البترول التي تهدف الى انتاج الوقود والطاقة والحرارة وبعض المواد المفيدة (انظر Microalgae Milking) .

Biofertilization التسميد الحيوي :

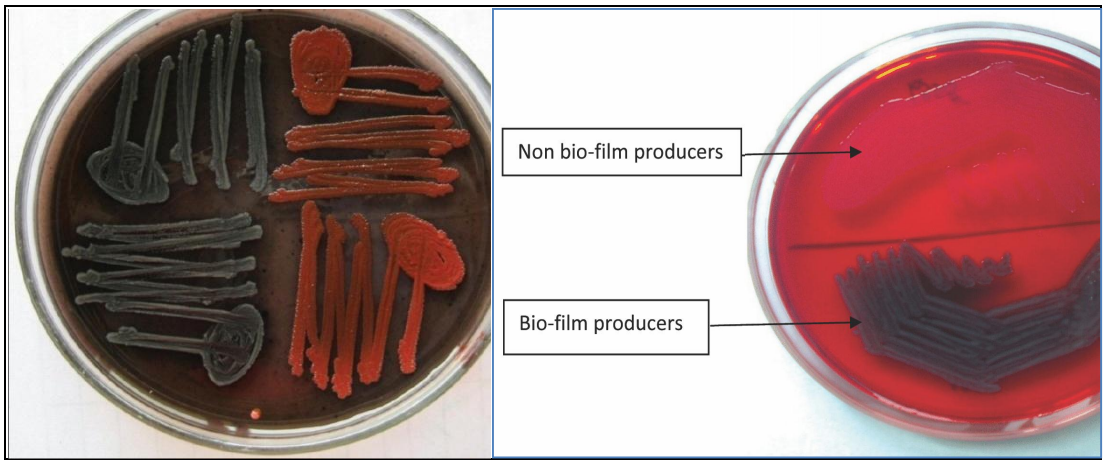
استخدام الأحياء المجهرية كمخصبات للنباتات ويتم تحضير اللقاحات اللازمة مثل لقاح Rhizobia المسئولة عن تثبيت النتروجين والمايكورايزا الفطرية لجعل الفسفور جاهزاً للاستخدام من قبل النباتات وكذلك استعمال بكتريا الفسفور المحللة للفوسفات غير الذائبة وكذلك استعمال بكتريا السليكا لتجهيز النباتات بالبوتاسيوم وتستعمل الأسمدة الحيوية بأشكال مختلفة فقد تستخدم الأحياء المجهرية على شكل لقاح على البذور أو البادرات أو تضاف إلى التربة.

Biofilm Detection الكشف عن الاغشية الحيوية :

تقنيات للكشف عن وجود الاغشية الحيوية ، ونظرا لان الاغشية الحيوية مكونة في الغالب من سكريات مكوثرة لذا فان معظم الطرق ترتكز على هذه الخاصية ، وفضلا عن الظروف تختلف الاحياء لانتاج الاغشية الحيوية التي تكون مضرة في الحالات المرضية ، لكنها تكون مفيدة في حالات اخرى ، ووفق هذه الرؤى اختلفت طرق الكشف عنها ، منها الاعتماد على طرق تصبيغ السكريات المكوثرة بصبغات ملائمة مثل استعمال صبغة البلور البنفسجي او المثيل الازرق او غيرها كما في الشكل الاتي :

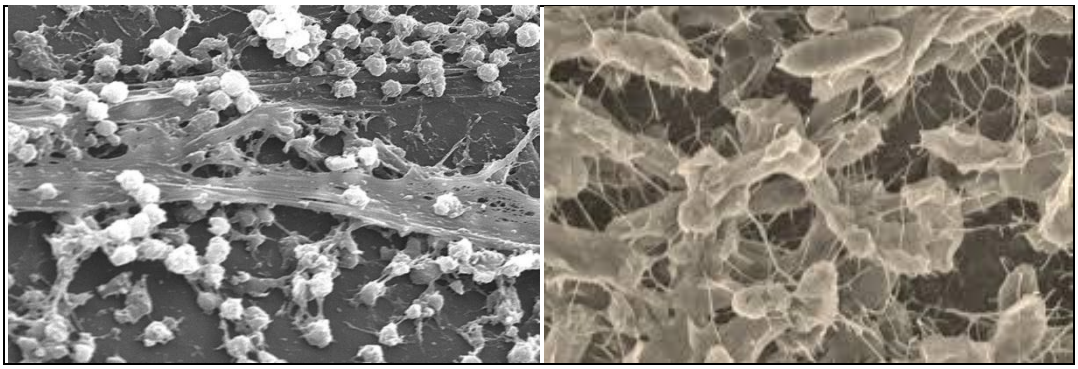


او بالاعتماد على تفاعلات المواد المكونة للاغشية الخلوية مع بعض الصبغات مثل Congo Red في الاوساط الغذائية كما في الاتي :



Biofilms الأغشية الحيوية :

مواد جلاتينية تتكون من الأحياء وإفرازاتها من المكوثرات خارج الخلايا، وقد تكون هذه مواد العلب Capsules التي تحيط بالخلايا أو الطبقات المخاطية Slime Layers التي تفرزها الأحياء المجهرية.



وطبيعتها التركيبية بشكل عام هي السكريات المكوثرة وتحوي أيضاً على السكريات البروتينية أو الكحولات المكوثرة والسكريات الأمينية Amino Sugars وعليه فإنه قد تكون مكوثرات متجانسة أو غير متجانسة ويعتمد هذا على نوعية الكائن المجهري ونوعية المواد الغذائية، وتختلف طبيعة الأغشية الحيوية فقد تكون رقيقة أو سميكة وكذلك يمكن أن تكون صلبة أو مرنة اعتماداً على المادة المكونة منها.

ومن الأحياء المكونة للأغشية الخلوية البكتريا المكونة للعلب وسريعة النمو مثل *أجناس Staphylococcus Alcaligenes*, *Aerobacter*, *Pseudomonas*, *Flavobacterium, Bacillus, Proteus, Arthrobacter* وغيرها وكذلك تكونها بعض أجناس الفطريات مثل *Penicillium, Aspergillus*, *Cephalosporium* وتساعد الأغشية الحيوية الأحياء المكونة لها للالتصاق بالأجسام الصلبة وتتركز داخل الأغشية المواد الغذائية الضرورية لنموها، كما أنها تساعد في مقاومة الأحياء للمواد السامة مثل المعادن الثقيلة والمواد المثبطة مثل المضادات الحيوية والمواد Antifouling التي تضاف عادة للتخلص من الأغشية الحيوية، وتقدم هذه الأغشية الحماية للاحياء المحيطة بها ضد الجفاف لأنها عادة ذات طبيعة محبة للماء، وتتركز الخلايا داخل الأغشية الخلوية بشكل كبير يفوق تركيزها في الأوساط الغذائية العادية فيمكن أن يصل تركيز الخلايا إلى 10^{12} خلية / مللتر من الأغشية الخلوية مقارنة بتراكيز تصل إلى 10^{8} - 10^{9} خلية / مللتر من الوسط الغذائي وللأغشية الخلوية بعض الجوانب الضارة والسلبية في العديد من صناعات الألبان وصناعة الورق حيث تعيق سير العمليات التصنيعية، كما أنه يمكن أن تنمو على الأدوات الطبية ، وفي المجال الاخير يمكن ان تشكل احد عوامل ضراوة الاحياء الممرضة .

Biofilters المرشحات الحيوية :

مرشحات أو وسائل تستعمل في معاملة فضلات المعامل وليس المقصود هنا وجود أغشية للترشيح، فبعض فضلات الصناعة تحوي على مواد ذائبة فعند إمرارها على المرشحات التقليدية تزال منها المواد غير الذائبة والمواد الصلبة تاركة الراشح بمواده الذائبة فمثلاً فضلات تصنيع الجبن يكون الناتج العرضي الشرش الحاوي على كميات من اللاكتوز فعمليات الترشيح العادية لا تخلص الفضلات من اللاكتوز لذلك تمرر الفضلات على وحدات الترشيح الحيوي التي تعمل فيها أحياء مجهرية على تفكيك المواد العضوية سواء تحت ظروف هوائية أو لا هوائية للتخلص من المواد الذائبة لأن رمي الأخيرة في الأنهار وغيرها من البيئات يؤدي إلى زيادة الطلب الحيوي للأوكسجين (BOD).

Biofiltration الترشيح الحيوي :

عملية تصفية المواد والمصادر الملوثة باقتناص الملوثات باستعمال عناصر حيوية مثل ازالة الملوثات الكيماوية من المياه Waste Waters ، ثم اكسدتها او اجراء عمليات حيوية عليها وتحويلها الى مواد اقل ضررا .

ومن تطبيقاتها استعمال مرشحات الوشل Trickling Filters في معالجة الفضلات . ولذلك فهي تعد من العمليات المهمة للسيطرة على التلوث بكافة اشكاله سواء كان في الطور السائل او الغازي .

Bioflavoring إنتاج النكهات الحيوي :

إنتاج مواد النكهة التي يكون أغلبها من مصادر طبيعية وتكون نسبتها أكثر من 95% والباقي هي نكهات صناعية ، وهذا وفق تصنيف مركبات النكهة المستعملة ، فالنكهات الصناعية عادة يكون غير مرغوب فيها. وتضطلع الأحياء المجهرية بالقسط الأكبر من إنتاج النكهات الطبيعية وتستعمل عمليات الإنتاج في تصنيفها وأكبر مجموعة هي الفطريات والتي تمثل تنوعا حيويا كبيرا وأغلبها تكون ضمن مجموعة الفطريات الكيسية .

ويبدأ تكوين مواد النكهة الحيوية من سوابق او مواد أساس خاصة ثم تقوم الأحياء المجهرية بإجراء تفاعلات حيوية مختلفة مثل الأكسدة او الاختزال او التحلل المائي او إزالة الماء وغيرها من الفعالية الحيوية لإنتاج النكهات المستعملة في الغذاء ، وقد يكون إنتاج النكهات بدون إضافة السوابق وفي الحالتين يكون تركيز النكهات الناتجة عاليا ليواكب عمليات الإنتاج من حيث الكلفة واستغلالها بشكل تجاري ، ولكن بعض النكهات يكون إنتاجها مكلفا" ويشكل عقبة أمام إنتاجها على نطاق واسع . وتنتج البعض منها بطرق التحول الحيوي مثل استعمال زيت الخروع كمادة أساس لإنتاج اللاكتونات كما في استعمال خميرة الخبز، وأكثرها شيوعاً إنتاج كيتونات المثيل Methyl Ketones بطريقة أكسدة-بتا للحوامض الدهنية قصيرة السلسلة المستعملة في منتوجات الألبان والشوربات واللحوم والأغذية المطبوخة الجاهزة والتلبيسات . والأحياء التي تقوم بعمليات التحول بشكل رئيس هي *Penicillium* و *Aspergillus* عند استعمال دهون الكاكاو. والطرق المستعملة على النطاق التجاري مع الفطريات الخيطية هي تخمرات المواد الصلبة .

Biofortification التدعيم الحيوي :

طريقة تروم لتدعيم الاغذية لغرض مواجهة الجوع وسوء التغذية وتدخلت فيها الهندسة الوراثية بشكل كبير مثل انتاج الرز الذهبي Golden Rice الذي هندس وراثيا لزيادة محتواه من فيتامين A والحديد والذي يساعد في إنقاذ ملايين البشر والاحياء ، كما انه توجد توجهات في عالم النبات لإنتاج اللقاحات المأكولة Edible Vaccines ضد الامراض المميتة ، كما في انتاج بعض الأجسام المضادة للاسهالات في الموز لاستعماله في تغذية الاطفال .

Bioflocculants الملبدات الحيوية :

مواد ذات طبيعة مكوثرة من السكريات الحاوية على الحوامض الدهنية والبروتينات وتصل أوزانها الجزيئية إلى أكثر من مليون وتفرز من قبل العديد من الأحياء مثل الطحالب الخضر– المزرقة وغيرها ولهذه المركبات تطبيقات مهمة في تصفية وتنقية المياه وقد تجد لها تطبيقات أخرى اذ أن هذه المواد تؤدي إلى تجميع المواد أو الخلايا من السوائل وترسيبها كخطوة أساسية في عمليات التصفية.

Biofuel الوقود الحيوي :

المواد القابلة للاشتعال التي تستعمل للحصول على الطاقة مثل الكحول الحيوي (انظر Bioethanol) وكذلك النفط المستخرج في تنمية الطحالب مثل *Botryococcus braunii* وكذلك تشمل الهيدروكاربونات النباتية التي يمكن أن تستعمل وقود مباشر مثل الهيدروكاربونات المنتجة من قبل أشجار المطاط *Hevea brasiliensis* .

Biofungicides المبيدات الفطرية الحيوية :

المبيدات التي تستعمل في السيطرة الحيوية وتشتق من الفطريات للتأثير أو السيطرة على بعض الأمراض النباتية ، وقد تكون التحضيرات حاوية على سبورات فطرية مثل سبورات *Ampelomyces quisqualis* التي تتطفل على الفطريات المرضية (Powdery Mildew) . وتحضر المبيدات الفطرية بشكل مستحضرات قابلة للانتشار في الماء حاوية على سبورات الفطريات الفعالة.

وتعتمد تقنيات إنتاج المبيدات الفطرية الحيوية على العلاقات بين الأحياء مثل التضاد أو التطفل أو غيرها من العلاقة لتستغل في عمليات السيطرة الحيوية وتكون المبيدات المنتجة متخصصة جداً في تأثيراتها وتستعمل في الوقت الحاضر وعلى النطاق التجاري عدد من الفطريات منها *Gliocladium* spp, *Coniothyrium minitans*, *Trichoderma* spp لمكافحة بعض الآفات الفطرية على النباتات.

Biogas الغاز الحيوي :

خليط من الغازات القابلة للاشتعال يتكون من الميثان كمكون رئيس حيث تصل نسبته إلى 50 – 80% وثنائي أوكسيد الكاربون 15 – 45% وماء وقليل من غازات أخرى.

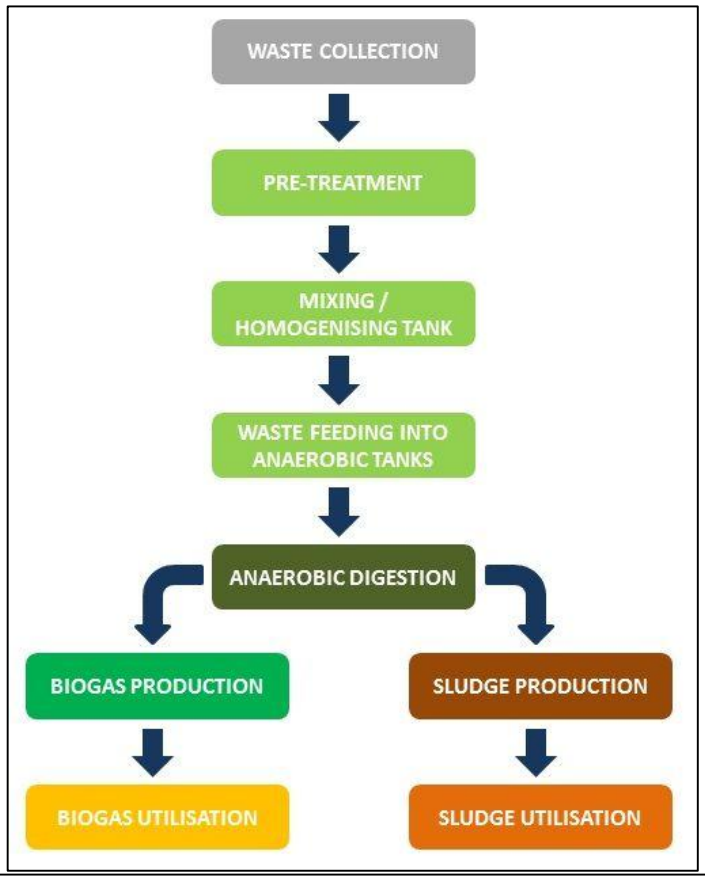
ينتج الغاز الحيوي من التخمرات اللاهوائية للفضلات الزراعية أو فضلات الحيوانات بدرجات حرارة ملائمة للأحياء المستعملة ، وتحت الظروف المثالية يمكن إنتاج ثلاث أمتار مكعبة من الغاز الحيوي من 10 كغم من المواد العضوية . يستعمل الغاز الحيوي للأغراض التي تحتاج الطاقة مثل إنتاج الطاقة الكهربائية بطريق غير مباشر وذلك بتوليد البخار، ويمكن أن يستعمل لأغراض الطبخ والتدفئة، كما ان ما يتبقى بعد إنتاج الغاز الحيوي يمكن أن يستعمل كمخصبات ومكيفات للتربة .

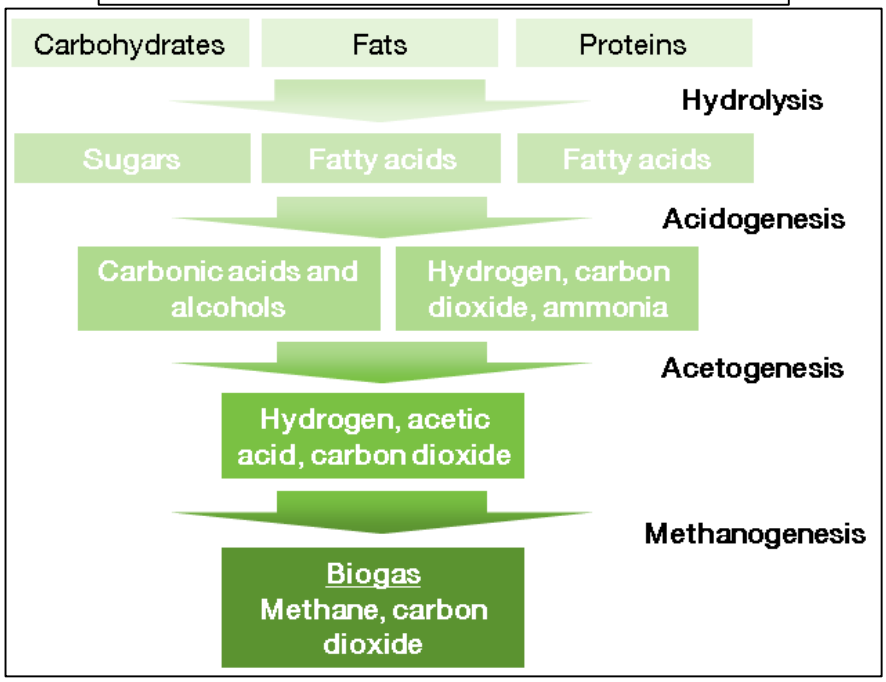
وينتج الغاز الحيوي على نطاق واسع ولكن بشكل موضعي أي في الحقول الصغيرة أو في البيوت للاستعمالات المنزلية وتعد عمليات إنتاج الغاز الحيوي من العمليات المتعددة الأغراض فبالإضافة إلى ما ذكر أعلاه يلاحظ ان عملية الإنتاج تؤدي إلى تخليص البيئة من الفضلات وتلوثها. وتصلح العديد من المواد الأولية للإنتاج مثل استعمال الفضلات أو النباتات البحرية أو مخلفات تصنيع السكر والزيوت والورق.

وتمر عملية إنتاج الغاز الحيوي بعدة مراحل ، الأولى تتمثل بتحليل وتكسير المواد المعقدة من المواد الأولية وتتم تحت ظروف هوائية أو لا هوائية ويطلق على هذه المرحلة بإماعة الفضلات Waste Liquefaction وقد تكون الأحياء محبة لحرارة متوسطة (30 - 40°م) ، أو تتم باستعمال الأحياء المحبة للحرارة (50 - 90°م) ، ويمكن أن تتم أيضاً باستعمال الأحياء المحبة للبرودة (أقل من 20°م) وبأرقام هيدروجينية متعادلة، ويفضل في هذه المرحلة استعمال خليط من الأحياء للابتعاد عن عمليات التنظيم في الأحياء التي يمكن أن توقف نشاط الأحياء عند تحليل أحد المواد لزيادة الحصول على المواد البسيطة.

أما المرحلة الثانية فتتضمن تحويل المواد الناتجة من المرحلة الأولى مثل السكريات والحوامض العضوية والكحولات إلى حوامض دهنية متطايرة مثل حامض الخل الذي يكون أكثر المواد الملائمة لإنتاج غاز الميثان على وجه الخصوص.

وتمثل المرحلة الثالثة مرحلة إنتاج الميثان بواسطة البكتريا المولدة للميثان وتتم تحت الظروف اللاهوائية وقد وجد أن حوالي 75% من الميثان الناتج يأتي من الخلايا أما الباقي فيتكون من ثنائي أوكسيد الكاربون والهيدروجين ومن أهم الأحياء المستعملة في المرحلة الثالثة *Methanobacterium*, *Methanospirillum*, *Methanococcus*.





Biogas Fertilizers مخصبات الغاز الحيوي :

المخصبات الناتجة من إنتاج الغاز الحيوي الميثان من الفضلات والتي تكون إحدى الروافد المهمة لمعاملة الفضلات (انظرBiogas) .

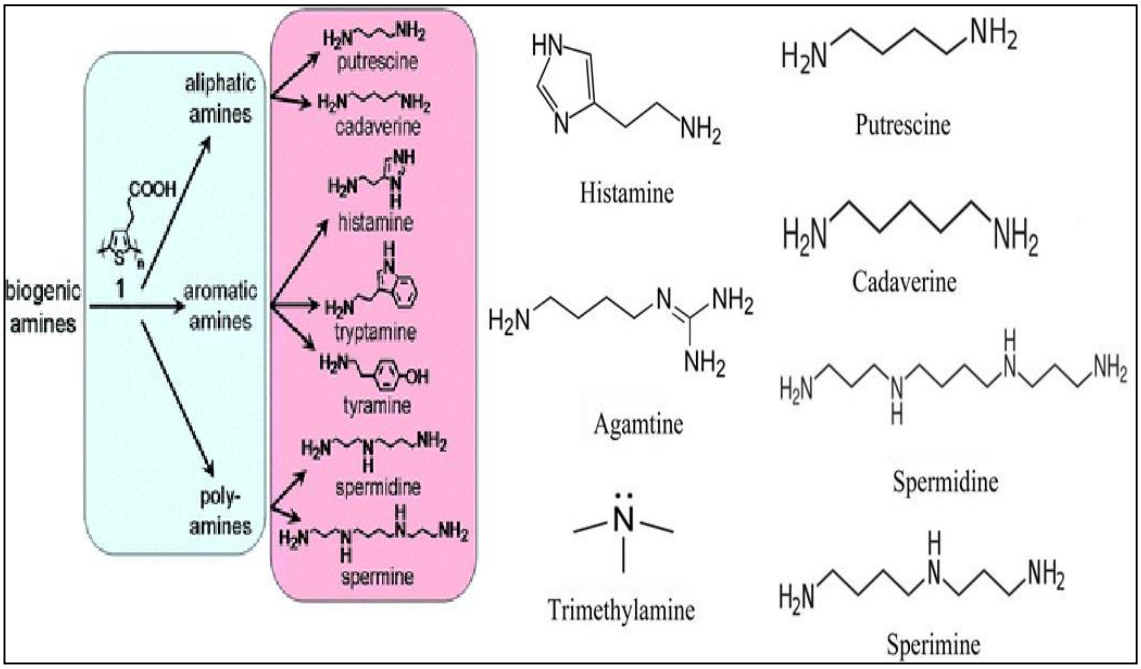
ويحوي السماد الناتج من عمليات إنتام الغاز الحيوي على الكثير من العناصر والجدول التالي يوضح مكونات السماد مقارنة بالفضلات الحيوانية المستعملة للتسميد :

مكونات سماد الغاز الحيوي والسماد الحيواني

مكونات السماد	مكونات الغاز الحيوي				مكونات السماد الحيواني			
	عناصر كلية		عناصر جاهزة		عناصر كلية		عناصر جاهزة	
	%	كغم/م3	%	كغم/م3	%	كغم/م3	%	كغم/م3
مادة عضوية	6.3	6.5	-	-	40	-	-	-
N	1.3	13	0.17	17	3	0.3	0.01	0.1
P	0.45	4.5	0.003	0.03	2	0.2	0.002	0.02
K	0.24	2.4	0.06	0.6	1	0.1	0.03	0.3
Zn	0.003	0.003	0.0001	0.001	0.001	0.0001	0.0001	0.001
Mn	0.001	0.01	0.0005	0.005	0.003	0.0003	0.0001	0.001
Fe	0.001	0.01	0.0007	0.007	0.005	0.0005	0.0002	0.002
Cu	Traces(T)	T	T	T	T	T	T	T

Biogenic Amines الأمينات المولدة حيوياً :

أمينات تنتج من الحوامض الأمينية نتيجة الفعاليات الحيوية للاحياء وقد تكون مستقيمة السلسلة أو حاوية على المركبات الحلقية ويوضح الشكل التالي أهم هذه الامينات وسوابقها من الحوامض الأمينية :



وهذه الأمينات تتكون نتيجة لإزالة ثاني أوكسيد الكاربون (Decarboxylation) من الحوامض الامينية المعنية وتكون لها تأثيرات كبيرة في صحة الأنسان وعند تناولها بكميات كبيرة يمكن أن تؤدي إلى أعراض خطرة مثل صعوبة التنفس والطفح الجلدي وغثيان وتؤدي إلى رفع أو خفض ضغط الدم وتمتلك اللبائن في جهازها المعوي على أنظمة لإزالة سمية هذه الأمينات مثل Monoamine Oxidases وDiamine Oxidases ، ولكن عند تعطل أنظمة إزالة السمية هذه نتيجة لاضطرابات وظيفية أو اعتلال وراثي فإن تناولها بكميات قليلة يؤدي إلى الأعراض المذكورة أعلاه.

وتنتج الأمينات المؤذية من الأغذية المتخمرة خاصة التي تترك للتخمر الذاتي نتيجة لنشاط خلايا البادئ ولفعاليات الاحياء على انتاج الامينات يشترط توفر الحوامض الأمينية المعنية في الغذاء بشكل طبيعي أو نتيجة لفعالية تحلل البروتينات، كما يشترط أن تكون الأحياء المستعملة لها القابلية على إزالة ثنائي أوكسيد الكاربون من الحوامض الأمينية، كما يجب أن تكون الظروف ملائمة لنمو هذه الأحياء كما هي الظروف عند إجراء عمليات التخمر.

وقد وجد أن الخضر أكثر مجالاً لتكون الأمينات المذكورة كما في اللهانة المتخمرة Sauerkraut اذ وجدت تراكيز الهستامين Histamine بحدود 104 جزء بالمليون ، والتايرمين Tyramine 192 جزء بالمليون و Cadaverine 311 جزء بالمليون ، وتحوي حوالي على 550 جزء بالمليون من Putrescine والمعروف أن اللهانة المتخمرة تنتج بعمليات التخمر الذاتي في أكثر الأحيان.

ووجود مثل هذه الأمينات المضرة بالصحة والتي في مقدمتها الهستامين والأنواع المذكورة آنفا التي تمتاز بثبوتها تجاه المعاملات الحرارية ، لذا فان وجودها في المنتوجات المعلبة يعكس فساد الأغذية مثل الأسماك قبل معاملتها حرارياً. كل هذا أدى إلى وضع توصيات مشددة عند اختيار الأحياء المخمرة مثل بكتريا حامض اللبن أو الأحياء الأخرى التي تدخل في تصنيع الأغذية ذات الاستعمال المباشر أن تكون من النوع الذي لا يولد الأمينات المذكورة، كما بدأ الميل في اختيار عمليات التخمر المتعمد والابتعاد نوعاً ما عن التخمر الذاتي وإن كان التخمر الذاتي يعد مصدراً مهما لعزل الأحياء ولكن الأحياء المعزولة يجب أن تتعرض لاختبارات وتختار وفق ما ذكر أعلاه.

Biogenic Toxins السموم المولدة حيويا :

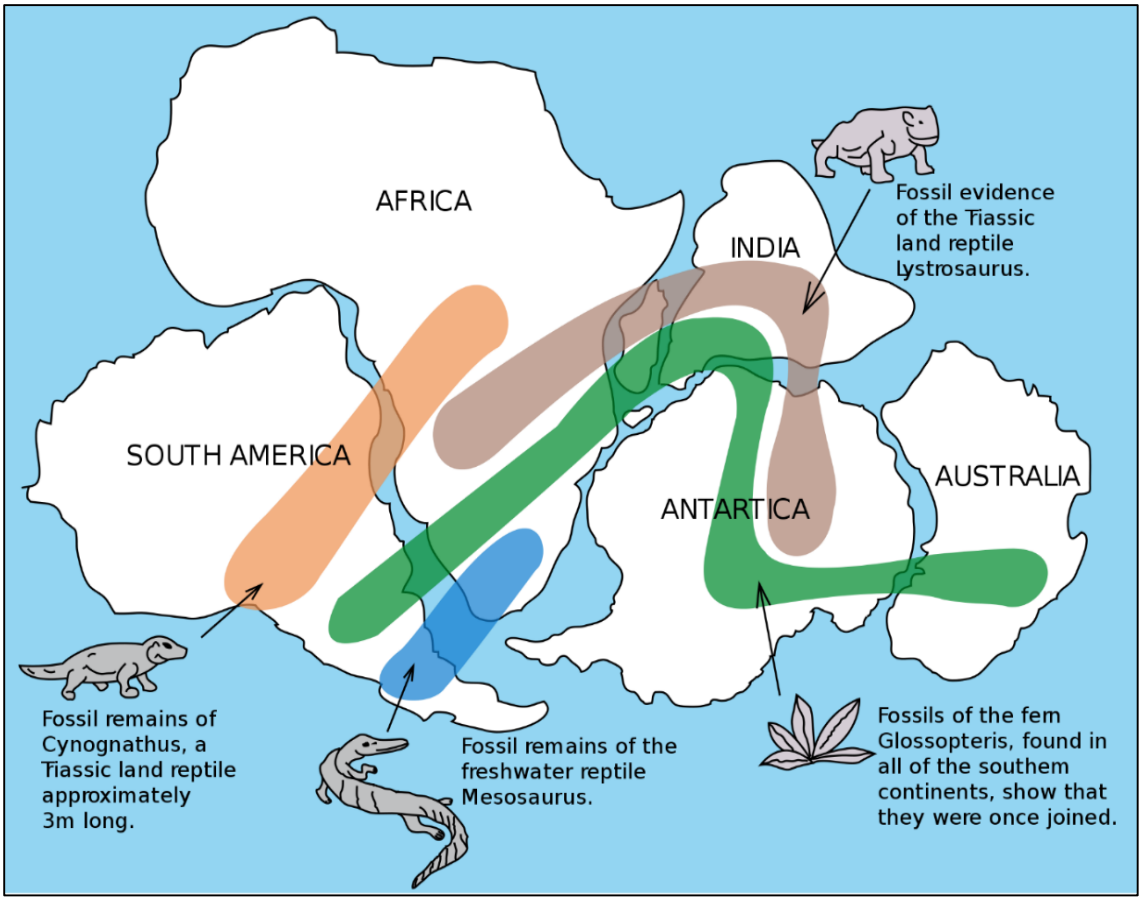
السموم التي تولدها الأحياء عامة ولعل أهمها السموم الميكروبية ومنها السموم التي تولدها البكتريا سواء كانت داخلية Endotoxins أو سموم خارجية تفرزها خارج الخلايا Exotoxins، وتشمل السموم الفطرية مثل Aflatoxins وكذلك السموم التي تفرزها الطحالب Phycotoxins ، وتؤخذ هذه السموم بكثير من الحيطة والحذر عند استعمال الأحياء المجهرية لإنتاج الكتلة الحيوية للاستعمال البشري أو كعلف ، ويجب أن تخضع هذه المنتجات لفحص السمية قبل طرحها للتسويق وتشمل عمليات التحري عن التسمم العادي باستعمال الحيوانات المختبرية أو التحري عن التسمم الجيني Genotoxicity المتمثلة بأحداث الطفرات ويمكن استعمال الأنظمة البسيطة مثل البكتريا (انظر Ames Test) لأن إيجابية الفحص الأخير تعطي مؤشرا" مهما" على قابلية المواد على توليد السرطانات.

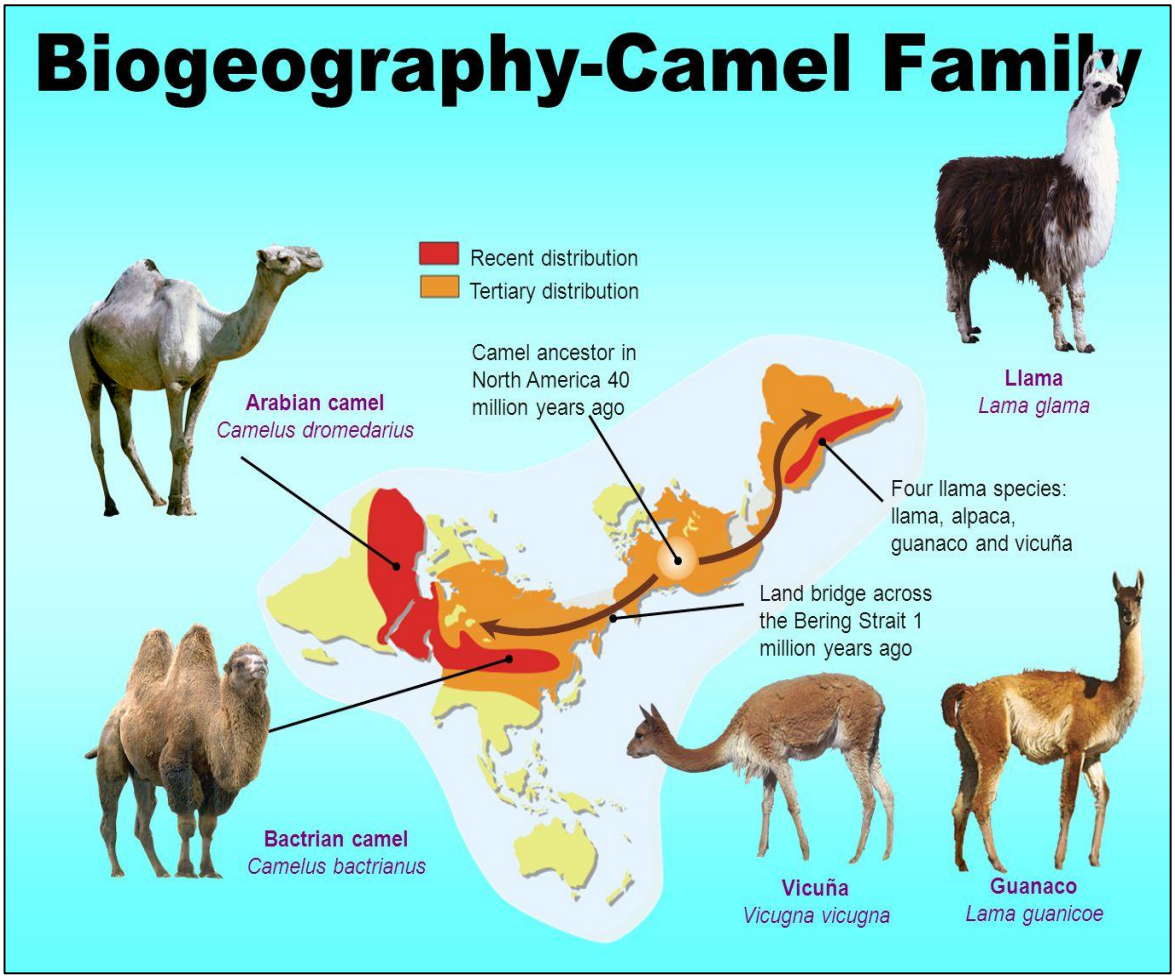
Biogeochemistry الكيمياء الجيولوجية الحيوية :

مجال لدراسة تاثير الاحياء في خامات المعادن مثل عملية قنص الايونات او المواد لإزالة سميتها وتكون هذه الوسيلة مهمة لفعاليات الاحياء المجهرية وكذلك تنظيم فعالية الاحياء عند تعاملها مع المعادن الثقيلة في الخلايا اضافة الى امكانية استغلالها في المعالجات الحيوية .

Biogeography التوزيع الحيوي الجغرافي :

دراسة التوزيع الجغرافي للاحياء في العالم وهو احد فروع علوم الحياة ، وقد تطور بشكل كبير واسهم في تحديد مواقع وبيئات الحيوانات والنباتات وبشكل اقل الأحياء المجهرية .





Bioglycerol الكليسرول الحيوي :

الكليسرول المنتج من قبل الأحياء المجهرية مثل الخمائر والطحالب، ففي الخمائر يمكن تحوير عمليات التخمر الكحولي لإنتاج الكليسرول بإضافة مادة Na – bisulphite واثناء العمليات الإنتاجية تتكسر السكريات الأولية تؤدي إلى إنتاج $NADH - H^+$ ولإعادة أكسدة هذه المركبات وسحب الهيدروجين منها يرافقه تحول الاستيالديهايد إلى الكحول الاثيلي ولكن عند إضافة مركب Na – bisulphite فإنه سيؤدي إلى تكوين مركب معقد مع الاستيالديهايد لا يصلح لاستيعاب الهيدروجين وأكسدة $NADH – H^+$ لذلك فإن المركبات التي تسبقه تقوم بهذه المهمة وتتحول إلى فوسفات الكليسرول ثم تزال مجموعة الفوسفات لإعطاء الكليسرول ، وتستمر العملية عند أفضل الظروف لمدة 2 – 3 أيام وتكون نسبة الكليسرول الناتج حوالي 30% بالإضافة إلى مركبات أخرى تعتمد على نوعية السكريات المستعملة . ومن الخمائر المستعملة في الصناعة *Saccharomyces rouxii* ، *Pichia*، *Torulopsis magnolia* ويفضل عادة استعمال الخمائر المتحملة لضغوط عالية.

أما عند إنتاج الكليسرول من الطحالب فتستعمل الطحالب *Dunaliella salina* و*D. bardawii* ، وتعتمد عملية الإنتاج في هذه الحالة على تركيز الأملاح خارج الخلايا وذلك لأن الخلايا تكون الكليسرول كمعالجة للحفاظ على مكوناتها الداخلية ومواجهة الضغوط التنافذية العالية في الخارج وتزداد كميات الكليسرول كلما زاد تركيز الأملاح

خارج الخلايا ، وفي أفضل الظروف تصل كمية الكليسرول إلى 85% من الوزن الجاف، وبعد أن تنمى الطحالب وتزداد كميات الكليسرول يمكن أن تنقل الطحالب إلى أوساط ذات تراكيز ملحية واطئة فتقوم بإفراز ما كونته من الكليسرول إلى الخارج وبذلك تقلل من كلفة استخلاصه.

وتفضل الطحالب في إنتاج الكليسرول الحيوي نظراً لمتطلباتها الغذائية البسيطة ويمكن بعد استخلاص الكليسرول أن تستعمل الكتلة الحيوية كعلف للحيوانات، وتقوم مثل هذه المشاريع الانتاجية في البحر الميت أو في البحيرات المالحة على نطاق تجاري.

Biohazards أخطار حيوية :

الأخطار الحيوية الناجمة عن المواد الحيوية سواء كانت أحياء كاملة مثل الميكروبات او السموم المشتقة منها ، لذلك تهتم بها الجهات الخاصة مثل WHO و FDA لوضع الحد من انتشارها وكذلك تقنين استعمالها وإجازة تطويرها (انظر امن حيوي Biosecurity).

Bioherbicides مبيدات الأعشاب الحيوية :

المبيدات التي تقتل الأعشاب والأدغال ، مشتقة من الأحياء وبصورة خاصة الأحياء المجهرية، وقد تكون سموم مشتقة من الأحياء المجهرية أو تكون باستعمال الأحياء المجهرية بحد ذاتها وتفضل الأخيرة لأنها أكثر تخصصاً في تأثيرها مقارنة بالسموم التي تكون عادة ذات مدى واسع في التاثير في الأعشاب والنباتات .

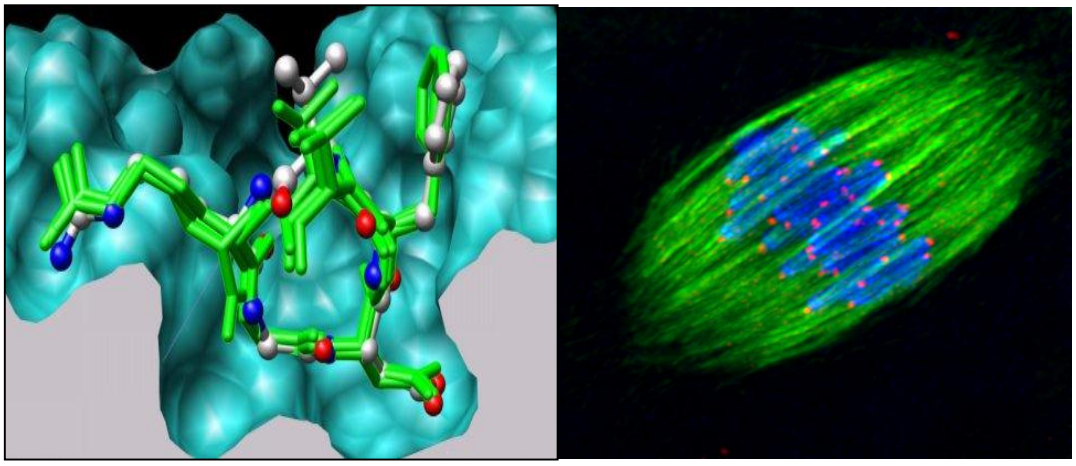
وقد تشتق هذه المبيدات من أحياء غير مرضية للنباتات لعدة اعتبارات منها تقنية بحتة وهي تضم معظم السموم النباتية (Phytotoxins) والأغلبية العظمى منها تشتق من الفطريات ويمكن أن تشتق من الطحالب والبكتريا.

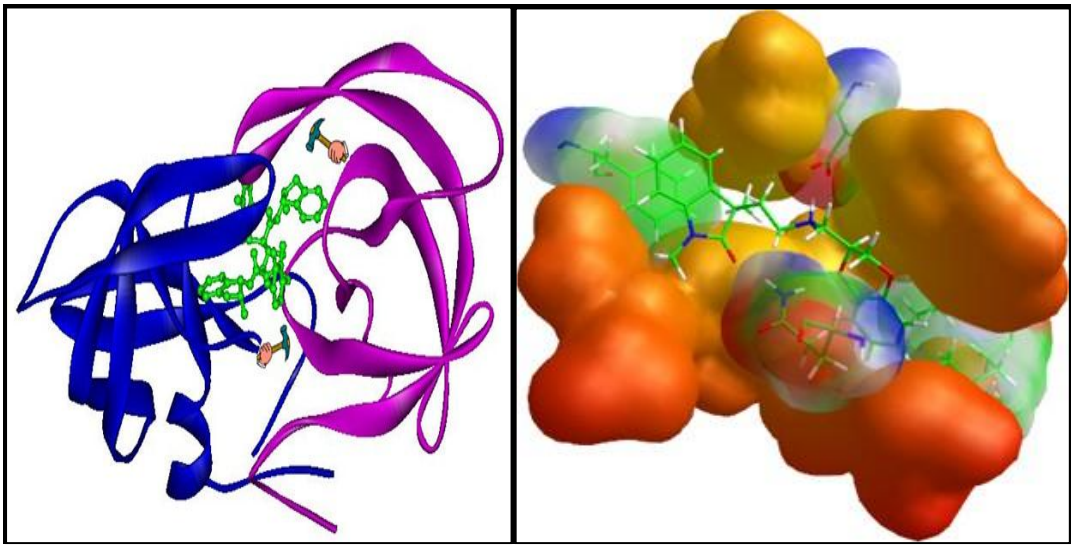
Biohydrometallurgy :

عمليات تداخل بين الاحياء المجهرية والمواد لاستخلاص المعادن منها ، وهي فرع ثانوي من عمليات Hydrometallurgy التي تشكل احد حقول التقنيات الحيوية وتعمد الى استعمال البكتريا على وجه الخصوص في العمليات التصنيعية ، وبذلك فهي تمثل مجالا" استغلال الاحياء المجهرية لاستخلاص المعادن بطريقة تحمي البيئة من التلوث الذي ينتج عن عمليات الاستخلاص الكيماوي .

Bioimaging :

حقل فرعي من المعلوماتية الحيوية وعلوم الحاسبات يهدف الى استعمال تقنيات الحاسوب لتحليل الصور خاصة الناتجة من استعمال المجاهر او غيرها من الاجهزة بالدرجة الثانية . وقد بدأ استعماله اثناء تصميم الادوية .





Bioindication الكشف الحيوي :

استعمال الاحياء في عملية الكشف عن الاجهادات المسلطة على البيئة خاصة من فعاليات الانسان التي تطول مختلف مفردات البيئة سواء التربة او المياه ، ويطلق عليه احيانا Biomonitoring . والاحياء في هذا يمكن ان تقسم الى متخصصة وعامة وكذلك الى حساسة وغير حساسة . ويكون الاساس في المقارنة بين البيئات المفحوصة والاخرى المرجعية التي هي بدون اجهادات . ومن اهم الاحياء المستعملة في هذا المجال هي النباتات .

Bioindicators الدالات الحيوية :

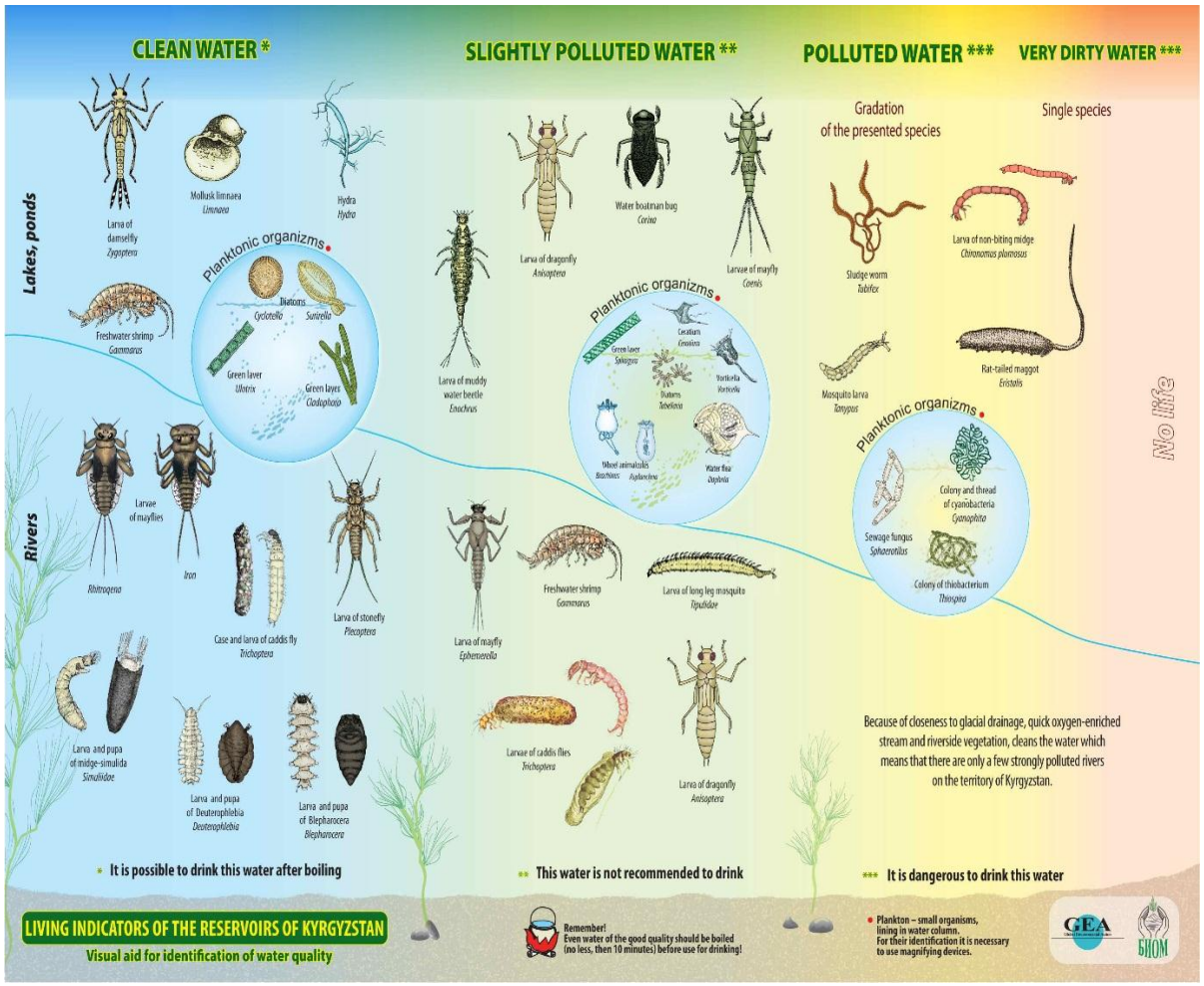
الاحياء او الجزيئات الحيوية التي تستعمل لتحديد نوع البيئة والاجهادات المسلطة عليها ، ومن هذه الدلائل بالدرجة الرئيسة الدلائل الحيوانية مثل الحشرات والجرذان والضفادع ومن الاحياء المجهرية الاشنات ، وفي البيئات المائية تستعمل دلائل اخرى ، وعلى العموم فان لكل بيئة الاحياء الخاصة للكشف عن سلامتها . يمكن من دراسة تأثير الظروف المحيطة بالخلايا وتسجيل مؤشراتها مثل نمط الحوامض الدهنية . ويمكن استعمال او تسجيل وجود البروتينات الوصيفة او الوصيفات Chaperones ان تستعمل كدلائل حيوية على تلوث البيئة عند عجز الوسائل الاخرى مثل الكيماوية عن كشفها .

ويمكن ان تكون الدالات عوامل أو جزيئات حيوية يمكن أن تتحسس الأحياء بواسطتها الظروف المحيطة مثل أنزيم كاينيز الهستدين Histidine Kinase الذي يعمل كحاسة للظروف المحيطة ويعطي الإشارات للخلايا لمعالجتها .

كما أن المصطلح يستعمل لوصف الخلايا التي يمكن أن تتحسس وجود بعض المواد فمثلاً تستعمل بعض سلالات خميرة الخبز *Saccharomyces cerevisiae* المقيدة في الكشف عن المواد السامة في البيئة .

كما أن وجود مجموعة معينة من الأحياء في بيئة معينة يعد دليلاً أو كاشفاً حيوياً على وجود مواد معينة كما في الكشف عن النفط والذهب والنحاس وغيرها .

Biotic Index	Water Quality Rating		Degree of Organic Pollution
0.00 - 3.75	Excellent		Organic Pollution unlikely
3.76 - 4.25	Very Good		Slight Organic Pollution possible
4.26 - 5.00	Good		Some Organic Pollution probable
5.01 - 5.75	Fair		Fairly Substantial Pollution likely
5.76 - 6.50	Fairly Poor		Substantial Pollution likely
6.51 - 7.25	Poor		Very Substantial Pollution likely
7.26 - 10.0	Very Poor		Severe Organic Pollution likely



: Bioinformaticians

الاشخاص العاملون في مجال المعلوماتية الحيوية ، ويستعملون علوم الحاسوب والرياضيات والنظريات لغرض تحليل البيانات الحيوية المعقدة ، اي يكونوا ملمين باستعمال وسائل المعلوماتية الحيوية بدون فهم عميق لاسس وضع البرامج لذا يطلق عليه تقني Technician .

: Bioinformaticists

العاملون في مجال المعلوماتية الحيوية الذين يجيدون استعمال وسائل المعلوماتية الحيوية وكتابة البرامج المهمة المستعملة لذا يطلق عليهم مهندسين Computer Engineer .

Bioinformatics المعلوماتية الحيوية :

حقل من حقول المعرفة ، تطور بعد حدوث تطورات كبيرة في علوم الحاسوب وعلم الحياة الجزيئي ، ويعد الدعامة الاساسية لدراسة الجينومات Genomics والبروتينات Proteomics ، لذا فتدمج فيه علوم الحاسوب مع فروع متعددة من علوم الحياة لتحليل المعلومات حول الجينومات والجينات والبروتينات والخلايا والانظمة البيئة والبيانات الطبية ، وكذلك دراسة عمليات التطور وعلاقاتها .

وتعتمد الدراسات فيه على قواعد البيانات والبرامج التي يمكن ان تستغل بيانات قواعد البيانات لاستخلاص معلومات مفيدة ومجدية . وفي الوقت الحاضر هناك نقص كبير في البرامج والخوارزميات التي تعالج المشاكل الحيوية وفك رموزها لذلك عد ايجاد وتطوير البرامج احد ركائز هذا الحقل العلمي

، وسكت الكلمة عام 1978، وتشتمل في الوقت الحاضر او تهدف الى إنشاء قواعد بيانات ، وخوارزميات Algorithms حاسوبية . ووضع النظريات العلمية الملائمة لحل المشاكل في إدارة وتحليل المعلومات الحيوية . فقد شهد مجال علوم الحياة والجزيئي منها على وجه الخصوص تراكم معلومات قد تكون الأعقد مقارنة بالعلوم الأخرى . وتهتم المعلوماتية الحيوية بفهم تواليات DNA والبروتينات وطرق التوصل الى المعلومات من إجراء عمليات صف التواليات Sequence Alignment ، فضلا عن إيجاد الإيضاحات للعلاقات بين التوزيع المجسم للبروتينات ووظائفها ومن ورائها الوظائف الحيوية اي تعني استغلال المعلومات الى أبعد حد . وهذه الأهداف يمكن إجمالها بـالاتي :

- إيجاد نتائج اصطفاف التواليات .
- التحري عن وجود الجينات من دراسة التواليات .
- إيجاد تراكيب البروتينات وأنماطها وحدس غير الموجود منها .
- حدس التعبير الجيني .
- دراسة تداخلات البروتينات فيما بينها .

وبالتالي التوصل الى عمليات التطور الجزيئي الذي جرى ويجري في الأنظمة الحيوية .

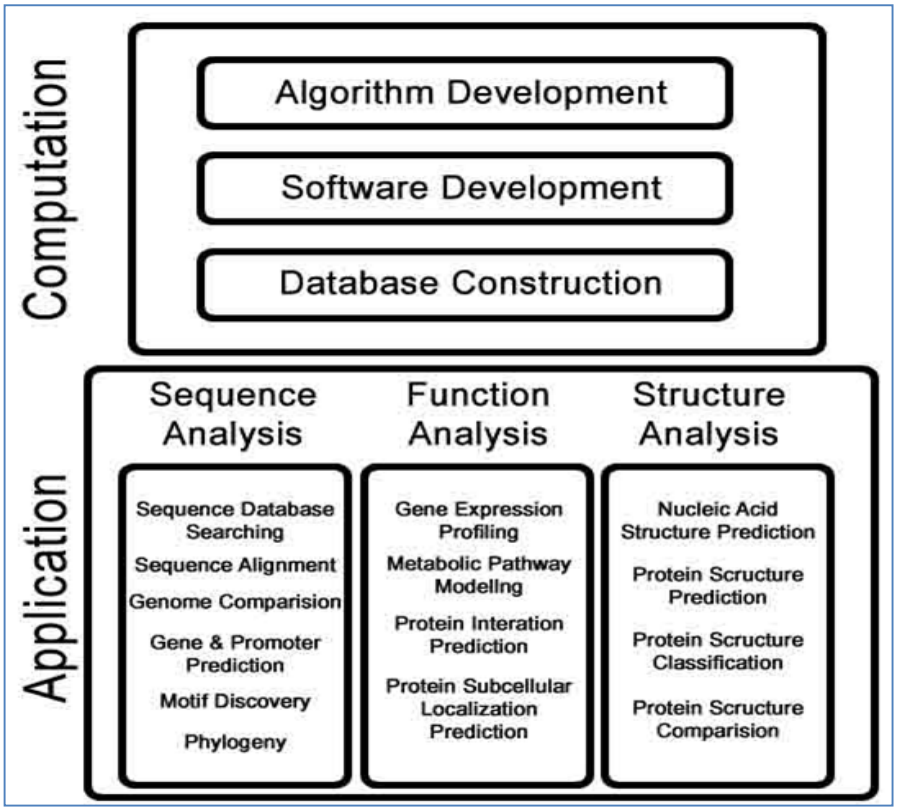
وقد قام العاملون في هذا المجال الى إيجاد قواعد بيانات لخزن المعلومات الحيوية منذ البدء او الانفتاح الكبير الذي حصل في دراسات الجينوم والتي من أهم مظاهرها تحديد توالي القواعد النتروجينية في الحوامض النووية وتواليات الحوامض الامينية في البروتينات ، وقامت الجهات المعنية بحفظ المعلومات فضلا عن إيجاد الوسائل والبرامج

الخاصة بالحاسوب Software لتسهيل مهمة الباحثين في الوصول الى المعلومات الموجودة وكذلك لتسهيل طرق لوضع معلوماتهم الجديدة فضلاً عن إيجاد الوسائل لمراجعة وتحديث قواعد البيانات .

ومنذ نهاية السبعينات عندما تم تحديد توالي القواعد النتروجينية او النيوكليوتيدات في الفيروس Φ-X174 ، ثم تحديد آلاف التواليات لمئات من الأحياء تم خزنها في قواعد بيانات . وقد استغلت هذه المعلومات لتحديد الببتيدات المشفرة وكذلك التواليات المسئولة عن عمليات التنظيم . وبمقارنة تواليات الجين من النوع الواحد او الأنواع المختلفة يمكن ملاحظة مدى التشابه بين وظائف البروتينات او العلاقة بين الأنواع لغرض وضع شجرة العلاقة التطورية .

ومن المعروف ان ليس كل النيوكليوتيدات في الجينوم هي جينات ، اذ ان جينوم الأحياء الراقية يحوي على عناصر لا تؤدي الى غرض محدد والتي يطلق عليها السقط Junk DNA والتي يمكن ان تحوي على عناصر فعالة وظيفياً ولكنها غير موصوفة . والملاحظ ان المعلوماتية الحيوية تقوم بجسر الهوة بين الجينوم والمكنون ألبروتيني .

ومن مهمات المعلوماتية الحيوية هو إيجاد الجينات التي تشفر لبروتينات في التواليات التي يتم تحديدها ولهذا الغرض تم إيجاد وتطوير وسائل حاسوبية في عام 1995 ، وبطبيعة الحال فان هذه الوسائل او برامج الحاسوب هي في تطور وتجدد دائم . ومن المهمات الأخرى ايضاً هو إيجاد العلاقات التطورية بقياس التغاير في DNA بدلاً من اعتماد التصنيف المعتمد على الصفات المظهرية والفسلجية ، ومثل هذه التغايرات يمكن ان تنشا عن تضاعف الجينات او الانتقال الأفقي لها . ولعل من أهم مهام المعلوماتية الحيوية وقواعد بياناتها هو تحديد التنوع الحيوي Biodiversity في البيئات المختلفة . ويمكن اجمال الفعاليات بالشكل الاتي :



Bioinsecticides المبيدات الحشرية الحيوية :

المبيدات التي أصلها كائنات حية وهناك العديد من الأحياء التي تصلح أن تكون مبيدات حشرية مثل البكتريا، الفطريات، الريكتسا، الفيروسات والديدان الخيطية والابتدائيات، وعادة تكون هذه الأحياء متخصصة على مضيف واحد من الحشرات وقليل منها يكون له أكثر من مضيف وتنتج البعض منها على النطاق التجاري.

والأحياء المستعملة كمبيدات تكون بمواصفات خاصة ومحددة الغرض كي تكون ناجحة مثلاً أن تكون مكونة للسبورات أو تراكيب سابتة . واستغلت التقنيات الحديثة مثل مزارع الخلايا الحيوانية المشتقة من الحشرات لتكثير الفيروسات واستعمالها كمبيدات حشرية ، وتخضع عمليات تطبيق المبيدات الحشرية الحيوية لضوابط كي لا تسفر عنها مشاكل ثانوية نتيجة عدم الموازنة الطبيعية في البيئة، وفي الوقت الحاضر تأخذ تقنيات الهندسة الوراثية حظها في إنتاج مبيدات ملائمة، ولعل أهم المبيدات الحشرية المنتجة على النطاق التجاري هو استعمال البكتريا العصوية المكونة للسموم القاتلة للحشرات المتعلق تكوينها بتكوين سبوراتها (انظر *Bacillus thuringiensis*).

Biolabelled Compounds المواد المعلّمة الحيوية :

المواد المعلمة Isotopically Labeled Compounds التي تنتج من استعمال بعض الطحالب الصغيرة للأغراض الطبية ويتم ذلك بتنمية الطحالب في أوساط تحوي على الكاربون المعلّم ^{13}C أو ^{14}C لإنتاج المواد المعلمة مثل السكريات وغيرها لغرض استعمالها في الكشوف .

Bioleaching التصفية الحيوية :

عملية استخلاص وتصفية المعادن باستعمال الكائنات المجهرية وتستخدم التصفية الحيوية في استخلاص المعادن من الخامات الرديئة اذ أنه في الوقت الحاضر استنفدت المعادن الجيدة، كما أنها تستخدم في استخلاص المعادن من الخامات الجيدة ولكن يكون المعدن المعني غير قابل للاستخلاص بالطرق العادية كما في استخلاص الذهب عندما يكون في خاماته داخل شبكة من مركبات الزرنيخ والحديد لذلك تستعمل التصفية الحيوية لفك ارتباطات الذهب من المركبات الأخرى ويصبح بالإمكان استخلاصه بالطرق الكيماوية العادية، وتستخدم التصفية الحيوية أيضاً في استخلاص النفط من الصخور والترسبات عندما تكون الطرق العادية مكلفة جداً.

تستخدم التصفية الحيوية على نطاق واسع في تصفية واستخلاص النحاس واليورانيوم من الخامات التي تكون فيها تراكيز هذين العنصرين واطئة جداً.

وتستعمل الأحياء المجهرية مثل الفطريات والبكتريا والطحالب والخمائر في التصفية الحيوية ، ونظراً لكون أغلب المعادن موجودة بشكل خليط مع مركبات الكبريت لذلك يلاحظ أن أكثر الأحياء استعمالاً هو بكتريا *Thiobacillus* وتتم عمليات الاستخلاص اعتماداً على فعاليات الأحياء المجهرية الأيضية مثل الأكسدة والاختزال، ويمكن أن تتم العملية باستعمال المكدسات الحيوية (انظر Bioaccumulators).

إن عمليات التصفية الحيوية تفضل على عمليات الاستخلاص والتصفية الكيماوية التقليدية وذلك لعدة اعتبارات منها أنها لا تحتاج إلى صرف كميات كبيرة من الطاقة، كما أنها يمكن أن تتم تحت الظروف الطبيعية دون استعمال المخمرات أو الأوعية وإنما تتم بالأحياء الطبيعية الموجودة في الخامات وبذلك لا تحتاج إلى تعقيم وبذا يتضح أن العملية اقتصادية جداً.

ويمكن أن تستعمل عمليات التصفية الحيوية لتخليص البيئة من الأيونات السامة، وتمثل الهندسة الوراثية وتقنيات البلازميدات مجالات واعدة للحصول على احياء ملائمة لأفضل عمليات استخلاص.

Biolistics القصف الحيوي :

إحدى التقنيات الحديثة لتغيير وتحويل الكائنات الحية ، وأول ما وصفت في الخلايا النباتية الحاوية على الجدران الخلوية التي تعيق نقل الجينات المطلوبة إلى داخل الخلايا فالتقنية تعني إدخال المواد الوراثية إلى الخلايا الحية.

وتتم الطريقة بترسيب DNA المطلوب على جزيئات صغيرة جداً تصل أقطارها 1 – 1.6 مايكرومتر من الذهب أو التنكستن بمساعدة أيونات الكالسيوم أو مادة Spermidine ثم تجفف وتسمى عندها بالمسحوق Gun Powder ويتم حقن هذا المسحوق بوسائل خاصة تشبه المحاقن الطبية تسمى Gene Gun داخل وعاء حاوي على النتروجين أو الهيليوم ومؤخراً استعملت أوعية مفرغة، ويكون حقن المسحوق بسرعة عالية تصل إلى سرعة الصوت فتدخل إلى الخلايا المراد تحويلها أو تغييرها، فتخرق الجدران والأغشية وتحت الظروف الموجودة داخل السايتوبلازم تنفك جزيئات DNA لتستقر في أهدافها وهي المادة الوراثية للخلايا المضيفة.

وتحضر القذائف الجينية Gene Projectiles من التنكستن عادة لأنه رخيص ويمكن أن يحضر بجزيئات يصل قطرها إلى 1 مايكرومتر ولكن بعض الأحيان يكون ساماً لبعض الخلايا لذلك يستعاض عنه بالذهب أو يعامل معاملة خاصة قبل استعماله، ويصل وزن القذيفة إلى حوالي 1.5 ملغم ، وفي بعض الأحيان التي يمكن أن تفرق إلى وحدات صغيرة عند قذفها بسرعة عالية، وتوجد طرق معينة لتعجيل هذه القذائف وزيادة سرعتها، وتستعمل طريقة القصف الحيوي لأحداث التغيرات في النباتات مثل الرز والحنطة والقطن وغيرها، وتستعمل في الوقت الحاضر على نطاق واسع اذ تستعمل لتحويل وتغيير بعض الحيوانات، كما أنها تستعمل لتغيير المواد الوراثية للتراكيب داخل الخلية مثل المايتوكوندريا والبلاستيدات.

Biological Additives المضافات الحيوية :

مضافات مكونة من كائنات مجهرية أو مشتقاتها من الأنزيمات ومن أهم الأحياء سلالات منتخبة من بكتريا اللبن أو الأنزيمات المحللة للسكريات والألياف وغيرها من المواد.

ولا يقصد بها اللقاحات وإنما هي مضافات أخرى فمثلاً السايلج يحضر عادة بالتخمر الذاتي الناتج من النبيت الطبيعي للمواد النباتية وتضاف أنزيمات محللة للسكريات وسلالات خاصة من بكتريا حامض اللبن لتحسين نوعية العلف الذي يؤثر في الماشية المغذاة عليه ، كما أن إضافة المضافات الحيوية يضفي على المنتوج صفة الحماية من التلف. ويمكن أن تستعمل المضافات الحيوية لأغراض علاجية عند إضافتها إلى أغذية الأطفال الجاهزة، أو إلى الأغذية التي تتخذ الصفة العلاجية .

Biological Aerated Filters (BAF) المرشحات الحيوية الهوائية :

أحد التحويرات التي تجري أثناء معاملة الفضلات للوصول إلى أفضل النتائج وفيها تستعمل حبيبات غاطسة في قاع البرك المعدة لمعاملة الفضلات وتغطى هذه الحبيبات بأغشية حيوية في البكتريا ويضخ الهواء أسفل البرك لتقوم الأحياء بعمليات الأكسدة مواد المجاري وتحوي هذه المرشحات على أعداد كبيرة من الأحياء تصل إلى خمسة أضعاف مرشحات الوشل Trickling Filters لذلك تكون كفاءتها أفضل في تحويل الفضلات.

Biological Assays التقديرات البايولوجية :

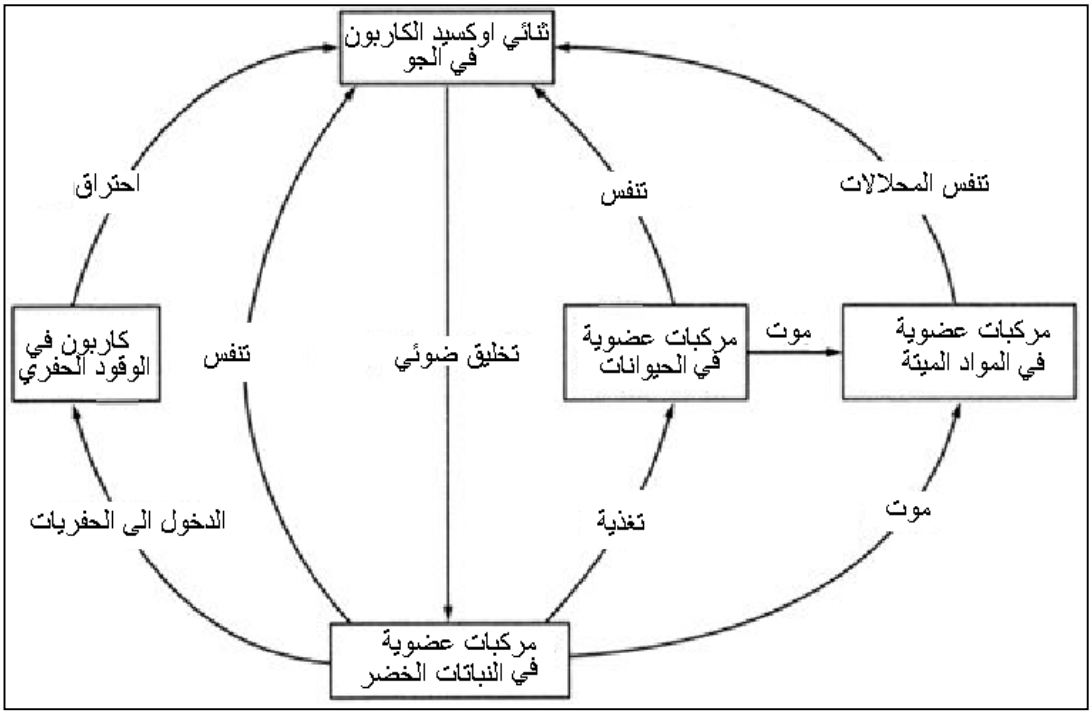
عمليات تقدير المواد سواء المحفزة أو المثبطة باستعمال أنظمة حيوية مثل الخلايا أو الأنزيمات والتقديرات الحيوية تكون مهمة وأساسية لتقدير كفاءة المواد المنتجة من العمليات التصنيعية (انظر Bioassay) . والمواد المنتجة قد تكون مشجعة للنمو مثل الحوامض الأمينية والفيتامينات وعوامل النمو الأخرى أو تكون مثبطة للنمو مثل المضادات الحيوية . وللتقديرات الحيوية الكثير من المعوقات فهي صعبة ويكثر فيها الخطأ التجريبي كما أنه ينقصها التطابق عند التكرار مقارنة بالتقديرات الكيماوية أو الفيزياوية لذلك يفضل الاستعاضة عنها بالطرق الأخيرة عند توفرها.

والأحياء المستعملة في التقديرات الحيوية تشمل البكتريا التي تستعمل في تقدير عوامل مثل الحوامض الأمينية والفيتامينات أو المضادات الحيوية وتشمل الفطريات والخمائر والابتدائيات، وقد تكون السلالات المستعملة طبيعية أي غير محورة وراثياً أو تكون أخضعت لبرامج تحوير وراثي للحصول على سلالات خاصة مثل طفرات العوز الغذائي التي تستعمل لتحديد وجود بعض العوامل وتراكيزها، والأحياء المستعملة يجب أن تتصف ببعض الصفات مثل ثبوتها من الناحية الوراثية للابتعاد عن التغيرات التي تحدث أثناء عمليات التقدير، كما أنه يفضل أن تكون جيدة النمو على الأوساط الغذائية البسيطة مثل الوسط الغذائي الأدنى Minimal Media ليسهل مقارنة وجود عوامل النمو، كما يفضل استعمال الأحياء التي تنمو بشكل متجانس ولا تكون تكتلات أو جليدات في الأوساط الغذائية السائلة ولا تكون من النوع Swarming على سطوح الأوساط الصلبة، كما يفضل أن تكون هوائية أو هوائية مختارة نظراً لأن التقديرات تحت الظروف اللاهوائية صعبة، ومن ناحية الأرقام الهيدروجينية فتستعمل الأحياء التي تنمو بأرقام هيدروجينية لا تؤثر في المواد المراد تقديرها.

وتتم التقديرات البايولوجية على الأوساط الغذائية الصلبة باستعمال طريقة الانتشار، وفي الأوساط السائلة يمكن تسجيل مؤشر العتمة أو الامتصاص الضوئي كدليل على النمو، ويمكن أن تعتمد التقديرات البايولوجية على قياس الفعاليات الايضية في الأوساط السائلة، كما أنه يمكن أن تستعمل طريقة التقدير الأنزيمي كدليل على وجود بعض المواد وتراكيزها.

Biological Carbon Cycle دورة الكاربون الحيوية :

دورة حيوية تضطلع الأحياء بالدور الأكبر في تدوير الكاربون في الطبيعة ومن أهمها الأحياء بدائية النواة التي تقوم مع النباتات بتثبيت الشكل المؤكسد للكاربون كما في ثنائي أوكسيد الكاربون ليحول إلى الشكل المختزل العضوي بعمليات التخليق الضوئي أو التثبيت الذاتي، كما أن الأحياء الاخرى تقوم بتحليل المواد العضوية ليعود الكاربون إلى الشكل المؤكسد مرة ثانية ويمكن إجمال الدورة الحيوية في الشكل الآتي:



Biological Containment الاحتواء الحيوي :

الإجراءات التي تتخذ لمنع انتشار الأحياء المحورة وراثياً نظراً لعدم معرفة مدى تفاعلاتها البيئية وتاثيراتها لذلك وإن كان ولابد فتستعمل الأحياء الميكروبية المنتحرة التي تبرمج فيها الجينات القاتلة بحيث تموت الأحياء بعد أداء مهمتها والآلية تصل نسبة كفائتها إلى حوالي 100% في بعض الأحيان.

Biological Control السيطرة الحيوية :

استعمال أحد الأنواع من الأحياء في السيطرة على أحياء أخرى والحد من تأثيراتها، وقد تشمل السيطرة استعمال الأحياء أو سمومها المفرزة، ولذلك فالسيطرة تكون بشكل أساسي بآليتن الأولى التزاحم على المواد الغذائية والثانية بإفراز السموم المؤثرة، والسيطرة الحيوية هي استغلال واستثمار للموازنات الموجودة في الطبيعة بين الأحياء، وقد تكون السيطرة ذاتية في الكائنات فهناك بعض النباتات تفرز مثبطات البروتيزات مثل مثبط التربسين ومثبطات بروتيزات السستئين عندما تجرح من قبل الحشرات عند تغذية الأخيرة.

وقد استغلت ظاهرة التضاد بين الأحياء على نطاق تجاري لإنتاج المبيدات الحيوية بكافة أنواعها وتسعى المجالات الحديثة إلى استعمال تقنيات الهندسة الوراثية في النباتات بشكل رئيس لجعلها تقاوم الإصابات وذلك بإدخال الجينات المسئولة عن تخليق السموم كما في Bt. Plants الحاوية على جينات *Bacillus thuringiensis* .

وتفضل السيطرة الحيوية للمكافحة لاعتبارات عدة منها كونها متخصصة جداً في الآفات التي تقضي عليها، كما أنها لا تلوث البيئة ولم تسجل لحد الآن حالة مقاومة الآفات لها، ويمكن أن يكون إنتاجها غير مكلف بعد تهيئة لوازم إنتاجها.

Biological Databases قواعد البيانات الحيوية :

مجمع للبيانات ، في مجال علم الحياة تهدف الى جمع أسماء الأنواع وصفاتها ، ووصف لتوزيعها العالمي ، والمعلومات الوراثية عنها ، وكذلك جمع المعلومات عن حجم المجاميع الحيوية والبيئات التي تشغلها وكيفية تفاعل وتداخل الأنواع فيما بينها ، ويتم الاستفادة من هذه القواعد في إيجاد العلاقات وتحليل المعلومات باستعمال برامج او Software الخاصة وموديلات او نماذج محاكاة الحاسوب Computer Simulations Models . وبذلك فان قواعد البيانات توفر إمكانيات إجراء الدراسات الحاسوبية *In Silico* Studies للأحياء حتى وان فقدت هذه الاحياء .

وتحوي قواعد البيانات الحيوية على المعلومات مرتبة يسهل الدخول اليها بواسطة Software الحاسوبية لغرض التحديث والاستعلام Query وكذلك الاستغلال والاستفادة من معلوماتها المخزونة . وأبسط ملفاتها قد تكون مؤلفة من ملف واحد يحوي عدداً من السجلات ، مثلاً يحوي على اسم الكائن الحي (الاسم العلمي) والاسم العام ، وتواليات DNA او البروتينات والبيئة التي عزل منها والمراجع التي استقيت منها المعلومات .

Biological Delignification إزالة الخشب حيويا :

عمليات إزالة وتحليل المواد الخشبية باستعمال الكائنات المجهرية والفطريات على وجه الخصوص مثل White – Rot Fungi ، وتوجد أعداد كبيرة من أنواع الفطريات التي تمتلك هذه الفعالية وتعتمد على امتلاكها لأنزيمات تحلل الخشب Xylanases وتستعمل في عمليات تصنيع الورق وذلك لأن أغلب عمليات نزع لب النباتات (Pulping) التي تمثل الخطوة الأساسية في الحصول على السليلوز تترك بعض المواد الخشبية على ألياف السليلوز وتتحول إلى ألوان داكنة غير مرغوب فيها بالورق نتيجة لتحول المواد الخشبية المتبقية بتأثير المواد الكيمياوية إلى مواد غير قابلة للتحلل لذلك كانت إزالتها خطوة أساسية، وإزالتها باستعمال الفطريات يوفر كميات كبيرة من الطاقة المستعملة في الخطوات اللاحقة.

Biological Detergents المنظفات الحيوية :

المواد المنظفة التي تشتق من الأحياء وهي بشكل رئيس أنزيمات خارجية مثل البروتيزات بأنواعها الحامضية أو القاعدية أو المتعادلة وتستعمل لإزالة البقع الناتجة من المواد الحاوية على البروتينات مثل الدم، وتستعمل الأميلزات في مكائن غسل الصحون لإزالة بقايا النشا المقاومة للغسل والإزالة.

وتستعمل عادة قبل استعمال المنظفات العادية مثل الصابون اذ تنقع المواد المراد تنظيفها لمدة في محاليل سائلة لها لتمارس الأنزيمات فعلها ثم تضاف المنظفات العادية، والمشكلة التي تواجه استعمال المنظفات الحيوية هو توليدها للحساسية وفي الوقت الحاضر تنتج باستعمال تقنيات التقييد مثل حصر الأنزيمات داخل تراكيب علبية Encapsulation للحد من انتشارها.

Biological Detoxification إزالة السم حيويا :

فعاليات تقوم بها الأحياء لإزالة سمية بعض المواد المضرة بالأنظمة الحيوية وتكون إزالة السم بأليات مختلفة اعتماداً على نوع المادة السامة التي تتم معالجتها، بعض الأحياء تفرز الأنزيمات التي تغير من حالات الأكسدة

والاختزال للمركبات الحلقية السامة وجعلها غير فعالة، أو تكون بإفراز الخلابات خارج الخلايا مثل الحوامض العضوية أو غيرها للأرتباط بالمعادن السامة مثل النحاس والزنك والزرنيخ وتعطيل فعلها.

وتستعمل عادة في المعالجات البيئية لإزالة المواد الغريبة Xenobiotic Compounds السامة، ولو أنه في بعض الأحيان قد تكون هذه العمليات مضرة لأنها تؤثر في المواد الحافظة التي تضاف عن قصد، ولكن بإجراء دراسات الموازنة والتخصص يمكن أن تستعمل بنجاح في المعالجات البيئية.

Biological Environments البيئات الحيوية :

البيئات التي تحيط بالأحياء المجهرية ولكن في مجال التقنية الحيوية تشمل توفير البيئة الملائمة في المخمرات للخلايا المنتجة للوصول إلى أقصى إنتاجية ممكنة واستبعاد التلوث، فالعملية الإنتاجية التي تتم باستعمال نوع واحد من الأحياء المجهرية تجرى عادة في نظام مغلق معقم يضاف إليها الكائن المجهري كلقاح تحت ظروف صارمة من التعقيم.

Biological Hazards مخاطر حيوية :

مخاطر صحية الأكثر انتشاراً تحدث بفعل الأحياء المجهرية المرضية مثل البكتريا والاعفان والفيروسات والطفيليات وغيرها ، إضافة الى النباتات والحيوانات السامة ، وتعد المخاطر الحيوية من أهم مسببات التسمم الغذائي للإنسان (انظر مخاطر غذائية Food Hazards) .

Biological Herbicides مبيدات الأعشاب الحيوية :

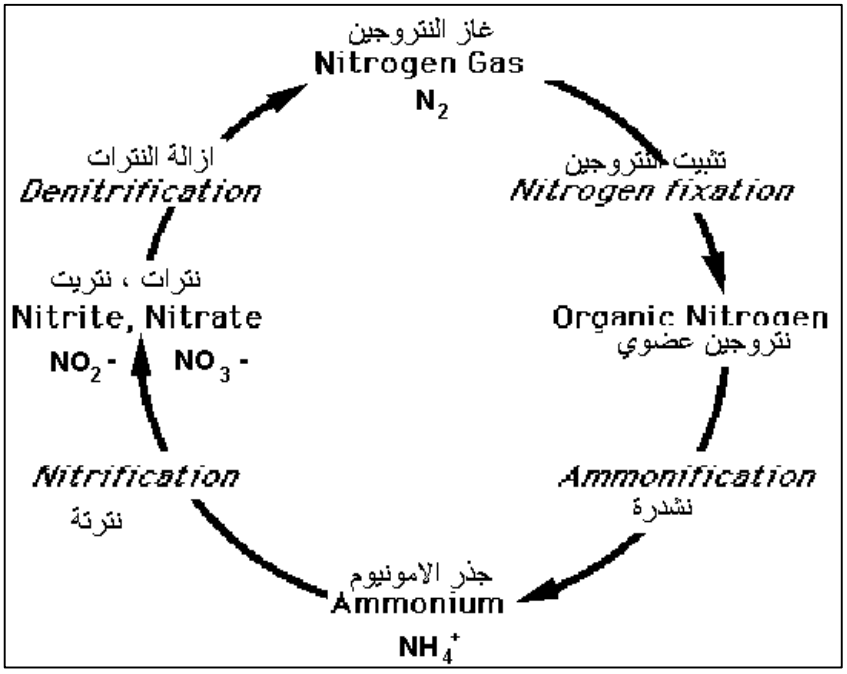
المبيدات المشتقة من الأحياء خاصة المجهرية منها (انظر Bioherbicides) للقضاء على الأعشاب غير النافعة والأدغال، وتستعمل فيها الأحياء المجهرية كاملة أو سمومها المفرزة (انظر Biological Control) وتتم السيطرة باستعمال هذه المبيدات بشكل رئيس ضمن ظاهرة التطفل مثل استعمال الفطريات الخاصة بكل عائل.

Biological Individuality الشخصية البايولوجية :

مصطلح يستعمل لوصف حياة الانسان في حالة الصحة والتي تعني بالمفهوم العام غياب الأمراض ومعرفة العلاقة بين الأمراض والغذاء ولذلك زاد الاهتمام بالاغذية بشكل كبير لادامة الجوانب الايجابية ، وقد ظهرت مفاهيم شخص مريض ومجتمع مريض، فالأولى تعتمد على البايولوجية الشخصية ، وكل هذه المتغيرات لها علاقة وثيقة ليس بالوراثة بشكل مباشر وانما تكون الوراثية اللاجينية هي حلقة الوصل بين الوراثة والمعطيات النهائية اي الانماط المظهرية ، والتي بمجموعها تؤثر في صحة المجتمع .

Biological Nitrogen Cycle دورة النتروجين الحيوية :

دورة تتم بالتحولات على مركبات النتروجين بواسطة الأحياء المجهرية تحت الظروف الهوائية واللاهوائية ، وتقوم بها أنواع مختلفة من الأحياء، فتثبيت النتروجين يتم بواسطة أحياء هوائية ولا هوائية وبشكل حر أو بالتعايش (انظر Nitrogenase) ويتم اثناء هذه الدورة تحول تكافؤ النتروجين بين الصفر في غاز النتروجين الجوي إلى تكافؤ **3-** في الأمونيا والأحماض الأمينية (الأنظمة الحيوية) إلى 5- كما في النترات، ويمكن توضيح دورة النتروجين في الشكل الآتي :



Biological Oxygen Demand طلب الأوكسجين الحيوي :

كمية الأوكسجين الذي تحتاجه الكائنات الحية لفعالياتها الحيوية خاصة في المياه الحاوية على مواد عضوية، ويقاس هذا المؤشر في معاملة الفضلات كدليل على مدى التلوث، فالبكتريا بشكل خاص الموجودة في الفضلات يمكن أن تستعمل الأوكسجين الجاهز في مياه المناطق الراكدة وهذا يؤثر في الحياة المائية فتموت الأسماك والأحياء الأخرى المعتمدة على الأوكسجين في تلك المنطقة، ونتيجة لذلك تتولد الظروف اللاهوائية التي تؤدي إلى نشاط الأحياء المختزلة للكبريتات مؤدي إلى توليد Sulphide وغيرها من المواد كريهة الرائحة.

ومعاملة الفضلات تهدف إلى التقليل من عمليات الطلب الحيوي للأوكسجين بوسائل شتى، وتلعب الطحالب التي تقوم بعمليات التركيب الضوئي دور أساسي لتحقيق هذا الهدف بتوليدها للأوكسجين أثناء عمليات التخليق الضوئي.

Biological Phenols Metabolism أيض الفينولات الحيوي :

تأيض مركبات الفينولات التي تعد من المواد المؤثرة في الأحياء عامة وتستطيع العديد من الأحياء استهلاكها وتفكيكها، ويوجد عددا" من الأنواع التابعة لجنس *Candida* مثل *C. maltosa* وخميرة *Trichosporon cutaneum* وغيرها قادرة على تفكيك الفينولات ومشتقاتها مثل Cresol، Alkylphenols ، Monochlorophenol كما يقوم جنس البكتريا *Pseudomonas* بالعديد من هذه الفعاليات وكذلك يوجد عدد من الفطريات التي لها هذه القابلية.

Biological Reagents الكواشف الكيماوية الحيوية :

كواشف تستعمل الخلايا الحية وتستعمل في هذا المجال الأحياء المجهرية مثل الخمائر اذ تستعمل بعض الخمائر في إجراء Enantioselective Oxidation للاكتونات، كما أنها تستعمل من قبل العاملين في الكيماء العضوية كعوامل مساعدة في العمليات الاختزالية التي تحتاج إلى تحولات موضعية Stereospecific للعديد من الالديهايد

والكيتونات وتستعمل الخمائر في الانتاج التجاري للـ Trimegestone لمعالجة الأمراض التي تحصل عند سن اليأس في النساء.

Biological Response Modifiers مكيفات الاستجابة الحيوية :

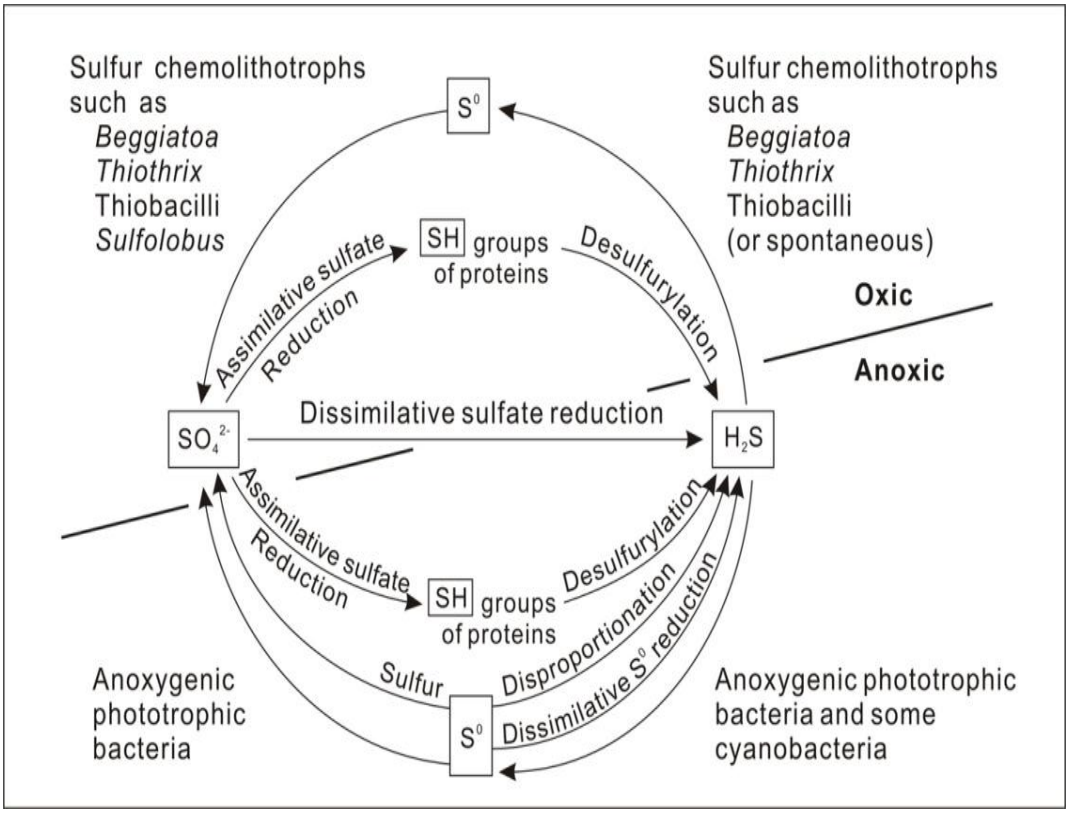
مصطلح يطلق على بعض المواد التي تحور الفعاليات الحيوية مثل الهرمونات والمواد المنشطة للأعصاب (Neuroactive Compounds) أو المنشطة للجهاز المناعي التي تعمل داخل الخلايا الحية، والنشاطات جادة في مجال التقنية الحيوية لإنتاج مثل هذه المواد من الأحياء.

Biological Stress الاجهاد الحيوي :

مصطلح يصف الكرب او الاجهاد الحيوي للضغوط التي تسلط على الخلايا الحية التي تؤثر في فعالياتها الحيوية وهناك أنواع من الضغوط التي تؤثر في الخلايا مثل الفيزياوية والكيماوية اما المقصود بالضغوط أو الكروب الحيوية هو ما تعانيه الخلايا من تقدمها بالعمر ونشاط جينات خاصة بالشيخوخة، أو ما تعانيه نتيجة حصول تغيرات في موادها الوراثية مثل فقدانها لبعض أو جزء من كروموسوماتها، وكذلك تشمل الضغوط المسلطة عليها من قبل الأحياء الأخرى التي تشاطرها البيئة.

Biological Sulphur Cycle دورة الكبريت الحيوية :

دورة الكبريت الحيوية من الدورات المهمة وتقوم بها مجموعة كبيرة من الأحياء تأتي المجهرية في مقدمتها وفيها يتحول الكبريت من التكافؤ صفر في العنصر الحر إلى تكافؤات متغيرة وفق المركب الذي يوجد فيه وكل تحول له الأحياء الخاصة التي تقوم به اثناء عمليات خاصة ويمكن اختصارها بالشكل الآتي :



Biological Treatments المعاملات الحيوية :

المعاملات التي تجري على الفضلات العضوية لتحليلها إلى مركبات بسيطة وتتم عادة باستعمال الأحياء المجهرية، وقد تكون المعاملات تحت ظروف هوائية كما في استعمال مرشحات الوشل البطيئة Trickling Filters الحاوية على أغشية من الأحياء النشطة مثل البكتريا أو الفطريات أو الطحالب مقيدة على مواد ساندة ومثل هذه المساحات الواسعة من السطوح وبوجود تهوية عالية تمكن من إزالة كميات كبيرة من المواد العضوية، ويمكن أن تتم المعاملات الحيوية الهوائية بوسائل أخرى مثل استعمال المخمرات البرجية أو الأقراص الدائرة أو الاسطوانات الدائرة أو باستعمال طريقة الحمأة المنشط Activated Sludge وتعتمد الطريقة الملائمة لاعتبارات اقتصادية أو حسب كفاءة الطريقة ونوعية الفضلات المعاملة.

ويمكن أن تكون المعاملات الحيوية لا هوائية باستعمال الهاضمات اللاهوائية وذلك لأن المعاملات اللاهوائية تنتج كميات قليلة من الكتلة الحيوية كما أن قسما" كبيرا" من الفضلات يحول إلى غاز الميثان، ويمكن أن تستعمل المرشحات كما هو الحال من المعاملات الهوائية وهنا تكون المرشحات حاوية على أغشية من الأحياء اللاهوائية المقيدة على مساندة صلبة، واثناء المعاملات الحيوية اللاهوائية تقوم الأحياء بتحويل المواد العضوية إلى حوامض دهنية طيارة خاصة حامض الخل وحامض البروبيونيك والتي تحول فيما بعد من قبل بكتريا الميثان إلى غاز الميثان وثنائي أوكسيد الكاربون.

Biological Value (BV) القيمة الحيوية :

مؤشر لقياس صلاحية البروتينات للاستهلاك وإمكانية استعمالها لعمليات البناء في حيوانات الاختبار، ويستعمل كفحص أساسي في تقدير صلاحية البروتينات المنتجة من البكتريا أو الفطريات أو الطحالب ، ويجب أن يشمل تقدير عدد من الحوامض الأمينية الأساسية بالنسبة للمحتوى البروتيني للمنتوج وذلك لأن فقدان حامض أميني أساسي واحد يقلل من أهمية القيمة الحيوية، وتقارن القيمة الحيوية للمنتوج مع بروتينات مرجعية Reference Proteins مثل كازين الحليب وزلال البيض. فالقيمة الحيوية BV بالنسبة للكازين 87.8 ولزلال البيض 94.7 وبالنسبة للطحالب فتكون حوالي 70 وللبروتينات الفطرية أو البكتيرية تكون بالمستوى نفسه وهي عادة اقل من البروتينات المرجعية (انظر Digestibility Coefficients).

Biologically Active Molecules الجزيئات الحيوية الفعالة :

المواد التي يمكن أن تنتج من الأحياء والمجهرية على وجه الخصوص والتي لها تطبيقات في الأنظمة الحيوية وتشمل المواد الصيدلانية بأنواعها والمضادات الحيوية بأنواعها ومحفزات ومنظمات النمو وغيرها.

Biologics المستحضرات الحيوية :

مصطلح يطلق على مواد عديدة مثل اللقاحات الوقائية أو مضادات السموم (Toxoids) (الذوفان) ومواد أخرى لها القابلية على تحفيز الجسم لتوليد الأجسام المضادة تجاه الإصابات الميكروبية أو المواد المؤذية للجسم ذات الأصل الحيوي.

Bioluminescence الوميض الحيوي :

ظاهرة إشعاع الضوء التي تظهرها بعض البكتريات عندما تكون كثافتها عالية أي عندما تزداد أعداد البكتريا في وحدة الحجم ، وتشع البكتريا الضوء تحت ظروف خاصة فالبكتريا *Photobacterium* (*Vibrio fischeri*) *fischeri* لا تشع الضوء عندما تكون حرة المعيشية وتستعمل هذه الظاهرة كإشارات بالنسبة للأسماك التي توفر بدورها بيئات ملائمة ومستقرة للبكتريا وتتم الظاهرة نتيجة تجمع جزيئات خاصة التي تنشط بعض الجينات في الخلايا (*lux* genes) التي تحفز الخلايا على بعث الضوء.

انتاج وبعث الضوء من قبل الاحياء وهو نوع من Luminescence او الضوء البارد ، وهو نوع من Chemiluminescence ، ويحصل بشكل كبير في الاحياء البحرية الفقرية واللافقرية وكذلك في بعض الفطريات وبعض البكتريا ، وينتج في الاحياء البرية مثل الحشرات . والمادة الاساس في تفاعلات بعث الضوء هو Luciferin ، وبذلك يكون بمثابة تفاعل كيماوي بسيط يؤدي الى بعث الضوء .

وظاهرة انبعاث الضوء من قبل الأحياء المجهرية نتيجة لتفاعلات كيماوية تتم بواسطتها تحويل الطاقة الكيماوية الى طاقة ضوئية . والمصطلح منحوت من كلمتين Bio يعني حي و Lumen يعني ضوء . وأثناء التحولات الحيوية يشترك مركب ATP في أغلبها دون توليد حرارة باعتباره العملة المتعارف عليها للطاقة في الأنظمة الحيوية .

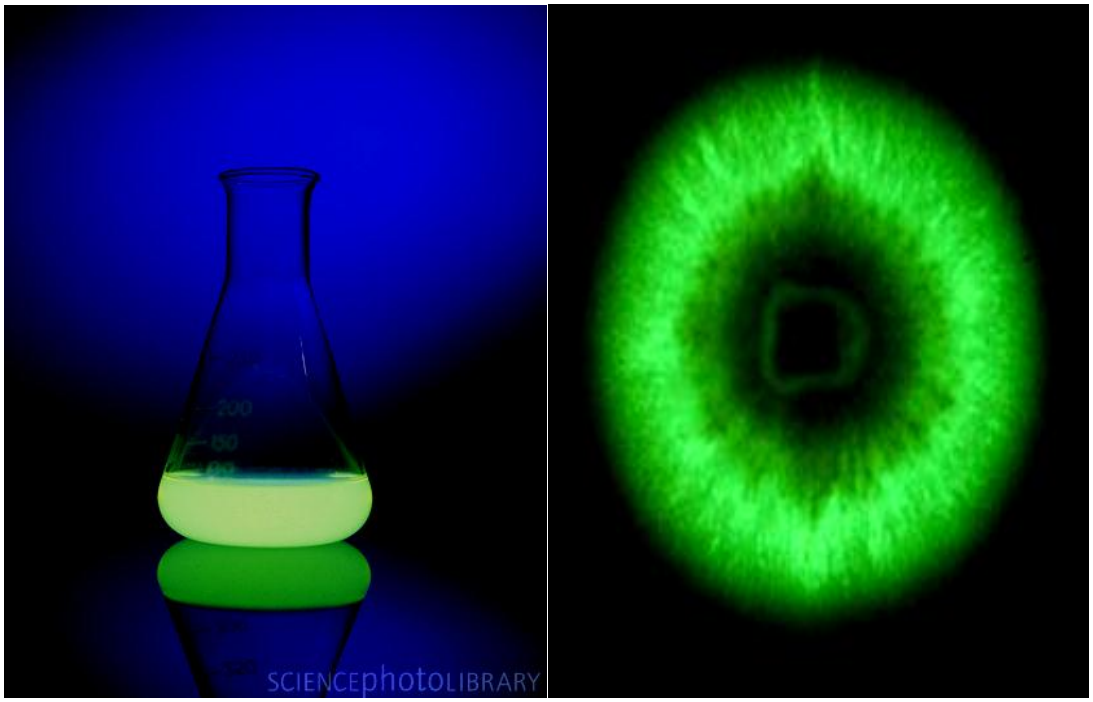
توجد أنظمة التلألؤ الحيوي في أحياء مختلفة تمتد من البكتريا التي تتجمع فيها الجينات المسئولة عن الظاهرة في الاوبرون *Lux* Operon الى أحياء تشمل الفقريات واللافقريات وغيرها من الأحياء حقيقة النواة الميكروبية سواء البحرية او البرية التي تنتج ضوءاً بأطوال موجية محددة وتحت ظروف محددة . مع العلم ان الأحياء البحرية (90%) منها تظهر الظاهرة بشكل كبير مقارنة بالأحياء البرية خاصة في الأعماق البحرية .

التلألؤ الحيوي هو جزء من ظاهرة الوميض Luminescence أما ما يسمى بالضوء البارد وذلك لان نسبة كبيرة من الضوء وتحولاته تؤدي الى إشعاع الحرارة . والتلألؤ يختلف عن الوميض وانعكاس الضوء و Phosphorescence وتكون مناطق الإضاءة في أجزاء معينة من الكائن .

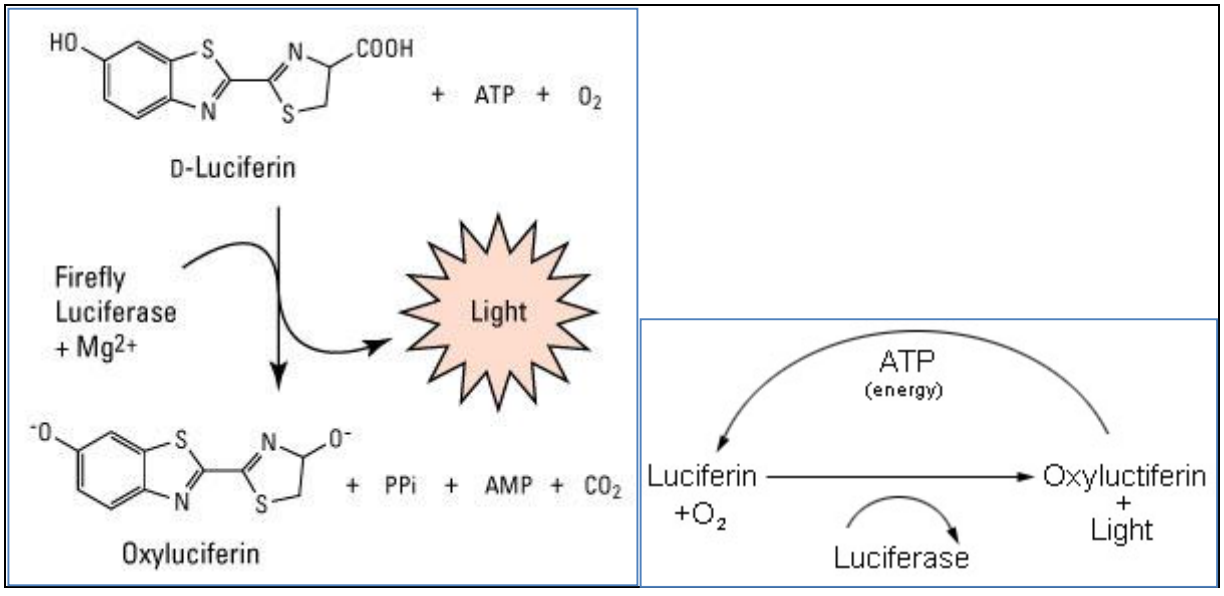
والأحياء البحرية تنتج الضوء الأزرق والأخضر الذي يسهل نقله خلال مياه البحر ولو ان هناك بعض الأحياء تبعث الضوء الأحمر وأخرى تبعث الأصفر وأخرى تبعث الضوء تحت الأحمر . أما الأحياء البرية فتكون فيها الظاهرة أقل من الأحياء من الحالة الأولى وتتمثل ببعض الحشرات مثل ذباب النار وبعض الديدان الحلقية وبعض الفطريات . تستعمل الأحياء المتلألئة الظاهرة في تلاؤمها مع العوامل البيئية و Circadian Rhythm للتميز بين الليل والنهار، كما ان البعض الآخر يستعمله كطعم للحصول على الغذاء ، او الدفاع او للتزاوج وغيرها ، وتشكل الظاهرة وسيلة مهمة للتواصل بين الأحياء مثل البكتريا خاصة عند حصول الازدحام والتحسس به Quorum Sensing كما في تعايش بعض أنواع الجنس *Vibrio* مع الأحياء التي تتطفل عليها .

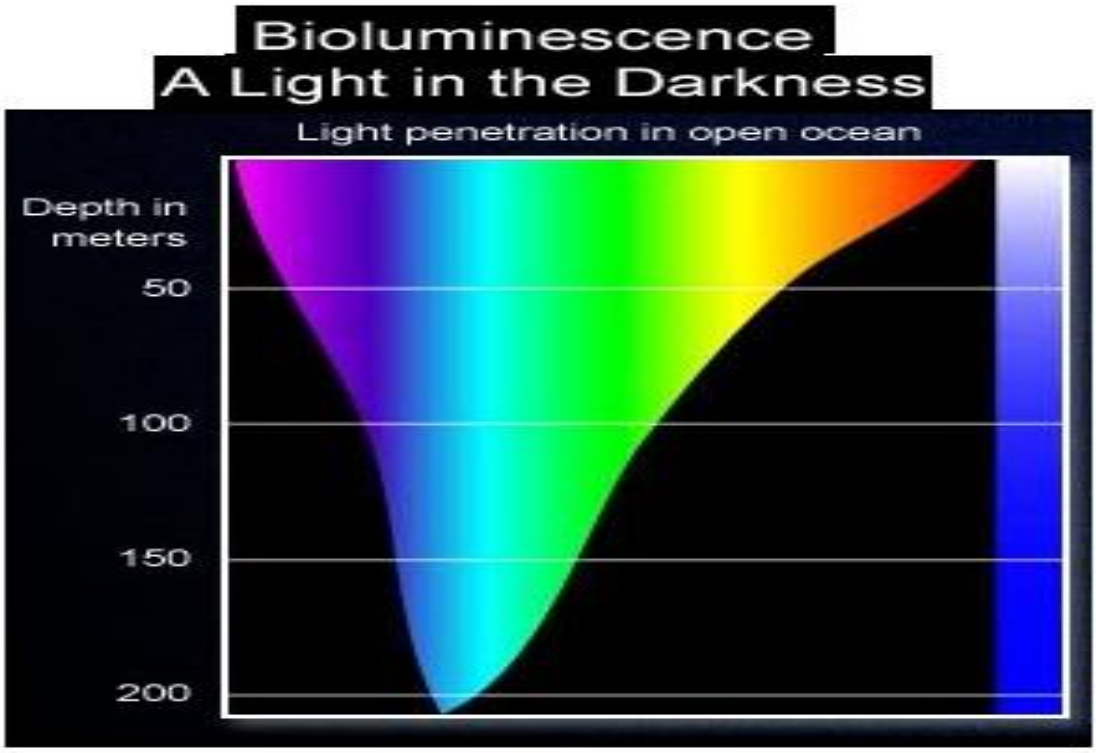
وقد استغلت الظاهرة في الدراسات مثل استخدام النظام الإنزيمي Luciferase في الكشف عن التلوث في المواد الغذائية المصنعة مثل اللحوم او الكشف عن التلوث في الأغذية الخام ، وكانت الأنظمة محط أنظار المصممين الصناعيين اللذين يتطلعون الى استخدام الظاهرة في الأشجار الموجودة على الطرق السريعة لتلافي الصدمات الكهربائية او غيرها من الأخطار وربما تطوير أشجار عيد الميلاد المضيئة لتقليل الخطر من الحرائق الكهربائية ،

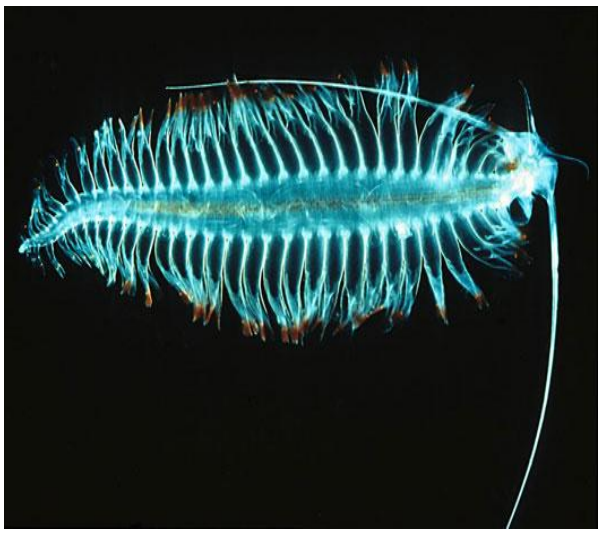
وربما الأهم تصميم وتطوير محاصيل زراعية تعطي ضوءاً عند تعرضها لإجهاد الجفاف والحاجة الى الماء وغيرها من التطلعات التي تخص جوانب الحياة .

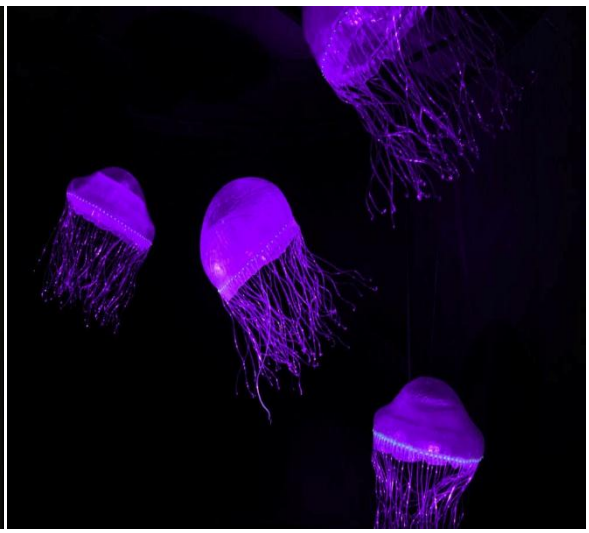


والتفاعلات الكيماوية يمكن اختصارها بالمعادلات الاتية :









Biomarkers واسمات حيوية :

مواد ايض حيوية التي عند تغير تركيزها عن المستوى الطبيعي يمكن أن تشير الى وجود مرض أو تسمم في الكائن الحي فمثلاً تركيز الكلوكوز غير الطبيعي في دم الإنسان يمكن أن يشير الى وجود داء السكري وبذلك تستعمل في تحديد الأمراض التغذوية والاضطرابات الفسلجية في الجسم .

والواسمات الحيوية التي يتم قياسها والمستعملة في مجال علوم التغذية يجب ان تتصف بعدد من المواصفات كي يمكن الركون إليها ومن هذه المواصفات ان تكون ذات علاقة وثيقة بالغذاء المعني مثل:

- استعمال الماء المعلم لقياس تحولات الطاقة .
- قياس النتروجين في الإدرار لقياس أيض البروتينات .
- قياس الحوامض الدهنية في الأنسجة الدهنية وخلايا الدم الحمر لتقدير تأثير مضادات الأكسدة مثل الكاروتينات .

وهناك من الواسمات التي يمكن أن تشير إلى عمليات الأيض التي جرت على الأغذية قبل القياس . ومن الجدير بالذكر ان إستعمال الواسمات الحيوية يجب أن يكون بحذر وان يؤخذ بنظر الاعتبار تأثير الظروف المختلفة في مستوياتها في الجسم ومن هذه الظروف التأثيرات الوراثية والدوائية ووجود الأمراض، كما يجب ان تكون من الممكن إجراءها في المختبرات وأن تكون مقبولة الفروق بين المختبرات .

Biomass الكتلة الحيوية :

المواد الحيوية المشتقة من الكائنات الحية ، وتعد من مواد الايض الاولي لانها تمثل نواتج عمليات النمو . لها استعمالات واسعة مثل استعمالها في تغذية الانسان او في انتاج الوقود الحيوي او انتاج المبيدات الحيوية والعديد من الاغراض الاخرى .

وبذا فهي تمثل كل المواد العضوية التي تشتق بشكل مباشر أو غير مباشر من عمليات تحويل الطاقة الشمسية بواسطة عمليات التخليق الضوئي، لذلك فهي تشمل الكتلة الحيوية النباتية أو الحيوانية أو الميكروبية، ويمثل بروتين الخلية الواحدة Single Cell Protein حالة خاصة من إنتاج الكتلة الحيوية. والكتلة الحيوية بالنسبة للميكروبات تمثل نواتج أيض أولي أي تنتج بشكل رئيس في الطور اللوغارتيمي بعد المرور بطور التطبع وهي عملية بنائية لذلك تحتاج كميات كبيرة من الطاقة لذا فهي تنتج تحت ظروف شديدة التهوية.

وتستعمل أحياء عديدة لإنتاج الكتلة الميكروبية والمنتخبة منها تكون ذات كفاءة عالية لتحويل المواد الأولية الى كتلة حيوية التي يغلب عليها البروتين.

أما استعمالات الكتلة الحيوية فيعتمد على طريقة اشتقاقها فالكتلة الحيوية المشتقة مباشرة من تثبيت الطاقة الشمسية لها استعمالات مختلفة عن غيرها .

أما المشتقة بطريق غير مباشر مثل بروتين الخلية الواحدة فاستعمالاتها محددة فهي غير صالحة للاستعمال البشري نظراً لمحتواها العالي من الحوامض النووية خاصة RNA ولذلك تستعمل كعلف حيواني، ويمكن أن تستعمل كمبيدات حيوية إذا كانت منتجة من أحياء خاصة أو تستعمل في التعدين الحيوي.

وتخضع الكتلة الحيوية المعدة للاستهلاك البشري المباشر أو التي تدخل ضمن الأغذية المتخمرة والتي ستصبح جزءاً من الغذاء إلى العديد من الفحوص لتحديد مدى صلاحيتها مثل قياس معامل قابلية الهضم، وقياس كفاءة البروتين ومحتواها من الحوامض النووية وغيرها من الفحوص التي تحددها الجهات المختصة.

Biomechanical Pulping نزع اللب الآلي الحيوي :

طرق تستعمل في عمليات تصنيع الورق وتهدف الطرق إلى إجراء المعاملات الحيوية للأخشاب المعدة لتصنيع الورق كي تفك ارتباطات السليلوز من الخشب لأن بقاء الأخير بعد نزع اللب آليا يؤدي إلى إنتاج ورق ذو نوعية رديئة، والبقايا لا تزول بالمعاملات الكيماوية أو الآلية لذلك تضعف الارتباطات بواسطة أنزيمات تحليل الخشب Xylanases التي تفرزها العديد من الفطريات White – Rot Fungi وبعد إجراء المعاملات الحيوية الأولى يمكن أن تستمر خطوات التصنيع الآلي.

Biomedical Products المنتجات الطبية الحيوية :

منتجات تستعمل لأغراض علاجية للإنسان بشكل خاص وتعتمد تقنيات إنتاج المواد على تطبيقات الهندسة الوراثية ونقل الجينات مثل إنتاج الانسولين البشري في أحياء أخرى وكذلك إنتاج العوامل التي تشارك في تخثر الدم او إنتاج المواد المسئولة عن رفض نقل الأعضاء بواسطة حقن الجينات المسئولة عن هذه الظاهرة.

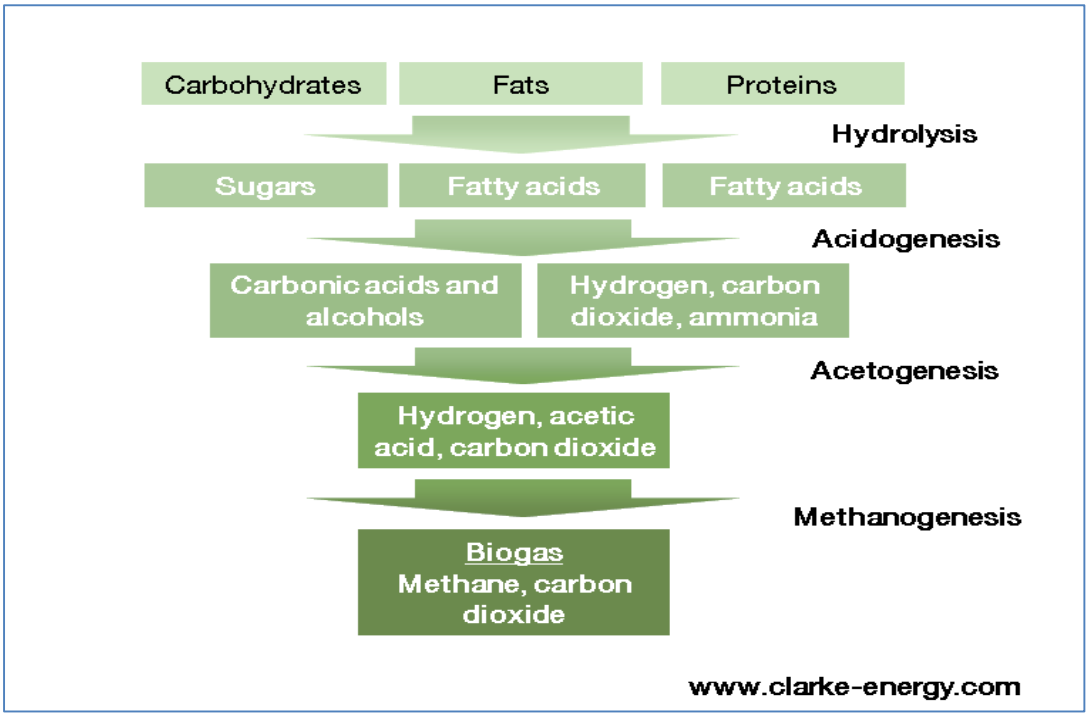
Biometer مقياس حيوي :

نوع من الوسائل أو المقاييس التي تستعمل لقياس حيوية الخلايا أو اللقاحات في المخمرات ويعتمد على قياس ATP أو غيره من المواد التي ترافق الفعاليات الحيوية للخلايا وهو يعطي صورة واضحة عن عدد الخلايا وفعالياتها التي يتعذر قياسها بالطرق الأخرى.

Biomethanation إنتاج الميثان الحيوي:

عمليات إنتاج الميثان من المعقدات العضوية باستعمال الأحياء المجهرية . والميثان الموجود في الجو بتراكيز قليلة يمثل نواتج فعالية الأحياء المجهرية اذ تقوم بتحليل الفضلات العضوية.

والمواد الأولية لإنتاج الميثان الحيوي Biomethane تشمل فضلات الإنسان والحيوان والمخلفات الزراعية الحاوية على أنواع مختلفة من المركبات العضوية . وعملية توليد الميثان حيوياً عملية معقدة وتتم بواسطة أنواع مختلفة من الأحياء المجهرية وتكون بشكل أساسي لا هوائية ، وتتم عملية توليد الميثان بثلاث مراحل رئيسة الأولى منها يمكن أن تكون هوائية وتشمل تحليل المواد المعقدة إلى مركبات بسيطة، تليها مرحلة تحويل هذه المركبات إلى حوامض عضوية أهمها حامض الخل Acetic Acid ثم تليها المرحلة الثالثة التي تتم تحت ظروف لا هوائية وتتحول فيها الحوامض العضوية إلى ميثان وثنائي أوكسيد الكاربون بواسطة البكتريا المولدة للميثان Methanogenic Bacteria كما موضح في الشكل الاتي :



وأفضل العمليات الطبيعية لإنتاج الميثان هو ما يحدث في المعدة الأولى للأبقار Rumen (الكرش) اذ يشارك عددا من الابتدائيات والبكتريا والفطريات تحت ظروف ملائمة من الحرارة والأرقام الهيدروجينية.

وتتم العمليات التجارية للحصول على الميثان لتوليد الطاقة من معاملة الفضلات في مخمرات خاصة تدعى مفاعلات الغاز الحيوي Biogas Bioreactor لهضم المواد تحت ظروف لا هوائية.

Biomineralization التمعدن الحيوي :

فعاليات الأحياء المجهرية التي تساعد الخلايا في التخلص من سمية الأيونات فالخمائر تجمع CuS على سطوح خلاياها وبذلك تظهر الخلايا بلون بني ويكون ذلك تحت تأثير جينات *SLFI* في خميرة *Saccharomyces cerevisiae* ، وتستعمل هذه الظاهرة في تخليص البيئة من الأيونات السامة وكذلك في استخلاص المعادن.

Biomining التعدين الحيوي :

عملية استخلاص المعادن من خاماتها باستعمال الأحياء المجهرية (انظر Bioleaching).

Biomolecules الجزئيات الحيوية :

جزيئات توجد في الانظمة الحية وتمتاز بما تتصف به هذه الانظمة وهي كونها مواد مختزلة ، تقوم الكائنات بانتاجها وتشمل الجزيئات العملاقة Macromolecules مثل الحوامض النووية والبروتينات والدهون ، وكذلك تشمل الجزيئات الصغيرة مثل الفيتامينات وغيرها . وقد تكون نواتج ايض اولي مثل الحوامض العضوية والامينية او نواتج ايض ثانوي مثل الصبغات والسموم ، ولذلك فان تاثيرها في الكائن يمكن ان يكون ايجابي مثل اغلب الكيماويات النباتية Phytochemicals ولكن قد تكون ذات تاثير سلبي كما في السموم التي يكون اغلبها مواد ايض ثانوي .

Biomonitoring :

(انظر Bioindication) .

Bionaninformatics :

حقل ثانوي للمعلوماتية الحيوية الذي يتعامل مع المواد النانوية Nanoparticles في الطب الحيوي Biomedicine، اذ ان المواد النانوية يمكن ان تستعمل كوسائل نقل للادوية او مجسات تشخيص . لذلك تستعمل المعلومات الحيوية لترتيب ومعالجة البيانات الناتجة من التجارب المختبرية او التجارب السريرية عند استعمال المواد النانوية .

Bionanotechnology تقنية النانو الحيوية :

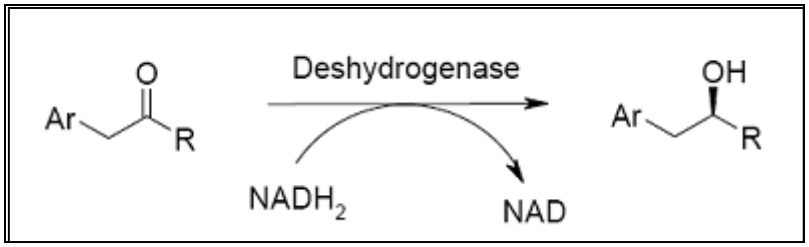
تعني اي تداخل بين علوم الحياة والتقنيات النانوية مثل استعمال بعض الجزئيات الحيوية ، او استخدام الجزئيات الحيوية كموديل لتصنيع الوسائل النانوية .

Bioorganic Chemistry الكيمياء العضوية الحيوية :

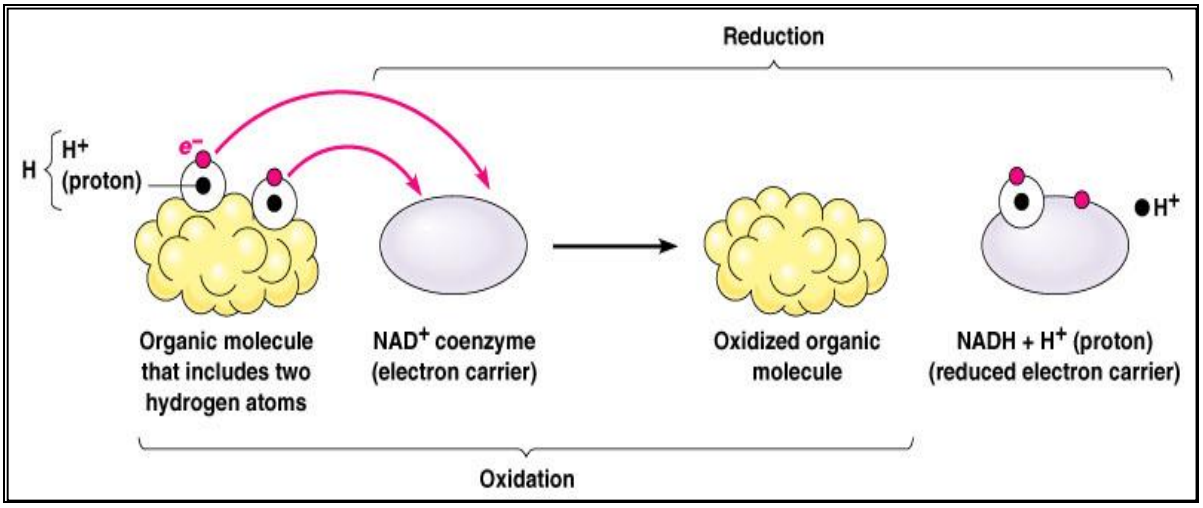
علم يختص بدراسة المواد العضوية المنتجة أو المشتقة من الأنظمة الحيوية مثل دراسة الدهون والدهون السكرية وكذلك البروتينات والبروتينات السكرية وبعض المواد الخاصة المنتجة من قبل الأحياء، والحوامض العضوية المنتجة من قبل الأحياء سواء من حيث إنتاجها أو استعمالاتها والطرق الإنتاجية للحصول على أكبر قدر ممكن منها.

Biooxidation التاكسد الحيوي :

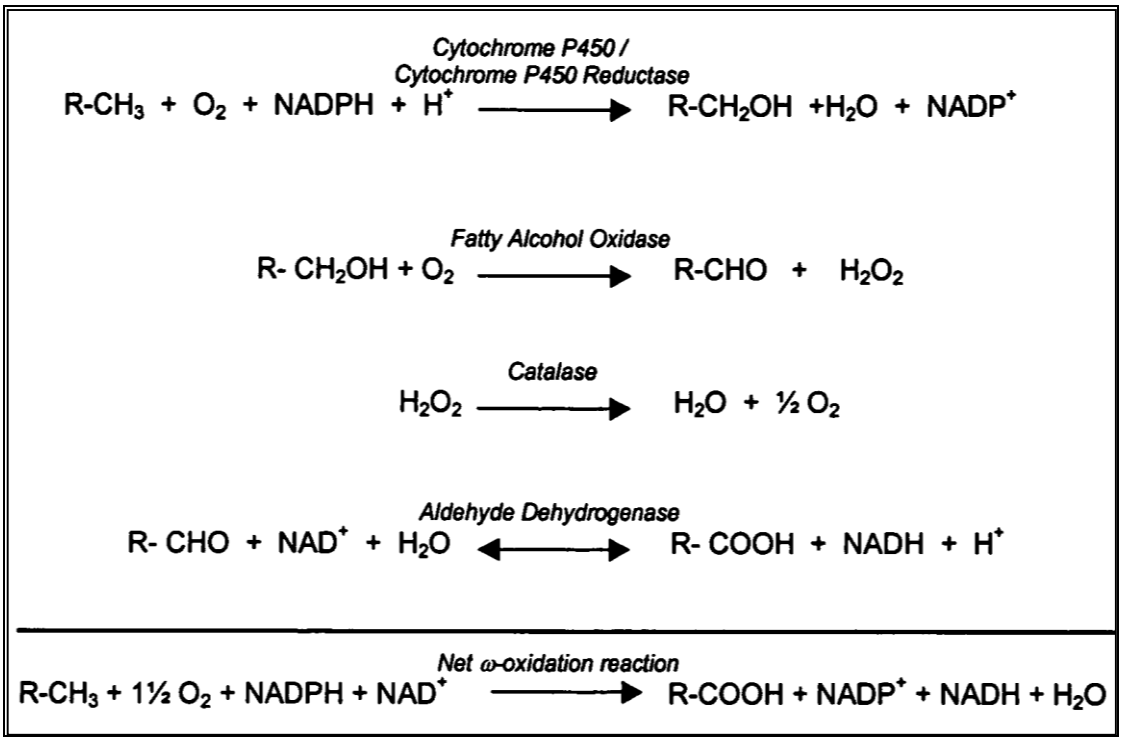
عملية اكسدة (أي سحب الالكترونات) من المواد ، وقد تتمثل في بعض الاحيان باضافة الاوكسجين او سحب الهيدروجين بمساعدة العوامل الحيوية وهي الانزيمات ، وتتم بواسطة الاحياء خاصة المجهرية منها وتؤدي اغراض خاصة . ويمكن ان تحدث عفويا او تجرى عن عمد اعتمادا على الغرض المطلوب منها . تستعمل في استخلاص المعادن او معالجة البيئة . ويمكن ان تكون لها اوجه متعددة مثل ازالة الهيدروجين كما في الشكل الاتي :



وتكون في العادة مرافقة لعمليات الاختزال



وتحدث للعديد من المواد بانزيمات لها الاساس نفسه من العمل ولكن بمسميات مختلفة



Biopesticides مبيدات الآفات الحيوية :

مبيدات الآفات سواء كانت آفات حشرية او حيوانية، أو فطرية وغيرها المشتقة من الأحياء، وهو مصطلح بشمل المبيدات الحشرية الحيوية أو مبيدات الفطريات الحيوية وغيرها من المبيدات، وعادة تكون هذه المبيدات غير سامة للانسان ومتخصصة في عملها، ويمكن أن تكون خلايا ميكروبية مثل البكتريا أو سبوراتها أو سبورات الفطريات أو السموم المشتقة منها ويمكن أن تكون فيروسات.

Biopharm Animals حيوانات الحقل الحيوية :

حيوانات حورت وراثياً (Transgenic Animals) كي تنتج بعض الأدوية البشرية أو البيطرية أو مضافات غذائية أو أي منتجات أخرى ذات قيمة غذائية وتنتج هذه المواد عادة بشكل مخفف، ويمكن الحصول عليها من

الحليب أو الدم أو البيض أو أي نسيج آخر، ويفضل أن تكون الحيوانات المحورة من الحيوانات المستعملة للاكل من قبل الإنسان مثل الأبقار وغيرها وبذلك يمكن الحصول على المواد المطلوبة ضمناً في الأغذية.

Biopharma Factories مصانع حيوية صيدلانية :

مصانع صغيرة لإنتاج المواد الصيدلانية بواسطة الهندسة الوراثية ، ويقصد بها بشكل عام الخلايا النباتية او النباتات فقد أمكن إنتاج الأجسام المضادة فيها لمحاربة السرطان وأمراض القلب ونخر الأسنان وتحضير لقاحات للحصبة والتهاب الكبد الفيروسي النوع B والإسهال والهيضة او الكوليرا .

Biopharmaceuticals المواد الصيدلانية الحيوية :

مواد تستعمل للعلاج وتكون أساساً ذات طابع بروتيني مثل الأجسام المضادة وحيدة النسيلة (Monoclonal Antibodies) أو اللقاحات الوقائية، وتسعى دراسات التقنية الحيوية إلى اكتشاف الكثير من هذه العوامل العلاجية وذلك بتطبيقات الهندسة الوراثية وإجراء عمليات مسح كبيرة لإيجاد الجديد منها بالإضافة إلى تطوير طرق تقديرها الحيوي.

Biopiling :

احدى طرق او تقنيات المعالجات البيئية ، وفي اغلب الاحيان تكون خارج مواضع التلوث Ex Situ ، وفيها يتم تجميع المواد الملوثة عل شكل اكوام (في حالة التربة) ثم تزود بالمواد الغذائية والماء والاحياء التي تقوم بعملية ازالة التلوث . وتستعمل بشكل خاص لمعالجة التلوث بالنفط ومشتقاته ، وقد تطول عملية المعالجة من 3- 6 اشهر . وتعالج العملية مدى واسع من التراكيز يترواح بين 1 -50 جزء بالمليون ، وعند زيادة التركيز عن هذا المدى يجب اجراء عمليات التخفيف .

وتشترك في العملية احياء مختلفة التي تمتز على سطح حبيبات التربة ، وبما ان اغلب الملوثات من البترول ومشتقاته المختزلة جدا احتاجت العملية الى تهوية جيدة ويكون ذلك بادخال شبكة من الانابيب لضخ الهواء في الاكوام ، فضلا عن حاجة العملية الى ظروف ملائمة لفعالية الاحياء مثل درجات الحرارة والارقام الهيدروجينية . والاحياء المشتركة تكون من مجاميع فسلجية مختلفة وتعدادها يعد مؤشرا على سير العملية بشكل صحيح ، فمثلا الاحياء متباينة التخمر (البكتريا) يكون تعدادها حوالي 10^4-10^7 CFU لكل غرام ، وعند انخفاض العدد عن 10^3 فهذا يعني ان البيئة سامة . وهناك العديد من المؤشرات التي تستعمل لفحص نجاح العملية وسيرها .

Biopiracy قرصنة حيوية :

فكرة تمثل الاحتكار الحيوي التي تمارسها عدد من شركات التصنيع الحيوي عند استعمالهم لمصادر طبيعية للمواد او الجينات البشرية خاصة . اذ ان هناك بعض الصفات البشرية لا توجد في اي مجتمع ولكن هناك مجاميع معينة توجد داخل مجتمعات الدول النامية حاملة لها او غيرها من المصادر دون إعطاء الحقوق للمالكين الأصليين ، وهذه تعطي انطباع سلبي ولكنها في معظم الأحيان تحمى بنظام براءات الاختراع . والمثال المعروف حول ونكة مدغشقر (عين بزون مدغشقر) Madagascar Periwinkle وهي نبتة تنمو في مدغشقر الاسم العلمي *Catharanthus roseus*

تستعمل للتطبب واستخراج العديد من المواد الحيوية الفعالة مثل Vincristine المستعملة في علاج اللوكيميا الذي نقي وسوق من قبل بعض شركات الأدوية دون ان يحصل البلد الأصلي على اي مدفوعات وهذا يعني ان القرصنة الحيوية هي حالة سجال بين الدول النامية ذات التنوع الحيوي الكبير وبين الدول المتقدمة ذات التصنيع الصيدلاني الكبير، مما يجعل الكفة غير متوازنة ويمكن ان تضر بمصالح الدول النامية وذلك بزيادة أسعار المواد المستخرجة من بلادهم ، ويمكن ان يوقف إنتاج النباتات الطبية المستعملة وفق شروط العقد وحماية براءات الاختراع ومنع المربين من إنتاجها . ولذلك احتاجت هذه القضية تحريض الرأي العام العالمي لإيقاف الدول الصناعية من ارتكاب مثل هذه القرصنة ، ولعل بعض هذا التفاعل السلبي قد حل جزء منه ببراءات الاختراع الخاصة بمصادر الجينات اذ أعطى بعض الأشخاص جزء من الأرباح ، وتنص براءات الاختراع ان العطاء يستمر لمدة عشرين سنة وان كانت هذه لا تعني شيئا مقابل الأرباح المتوقعة من هذه العلميات .

Biopol (Bioplastics) بلاستيك حيوي :

لدائن أو مواد بلاستيكية منتجة من قبل البكتريا وهي لدائن قابلة للتفكك الحيوي، وطبيعتها الكيماوية مكوثرات من Poly β - hydroxybutyrate تخزن في الخلايا، وتنتج هذه اللدائن من قبل البكتريا *Alcaligenes eutrophus* عند نموها على الكلوكوز كمصدر وحيد للكاربون ، وبالإضافة إلى المكوثر المذكور تكون البكتريا

مكوثر مرافق هو Hydroxyvalerate ونسب المكوثرين يمكن أن تحدد بالتحكم بتركيب الوسط الغذائي ، ويمكن أن تجمع المكوثرات وتفصل وتكون بشكل مسحوق أبيض وتستعمل لأغراض كثيرة خاصة تلك التي لا تصلح لها اللدائن العادية. وبدأ الانتاج في السبعينات بعد أزمة الطاقة التي حصلت . واللدائن الحيوية هي مكوثرات تنتج بشكل رئيس من البكتريا .

وضمن نشاطات التقنية الحيوية أمكن نقل الجينات المسئولة عن تخليق المكوثرات إلى بلاستيدات النباتات الخضر مثل رشاد الصخر *Arabidopsis thaliana* وهذا يسمح بإنتاج اللدائن الحيوية على نطاق تجاري أوسع.

Bipolar Disorders اضطرابات المزاج :

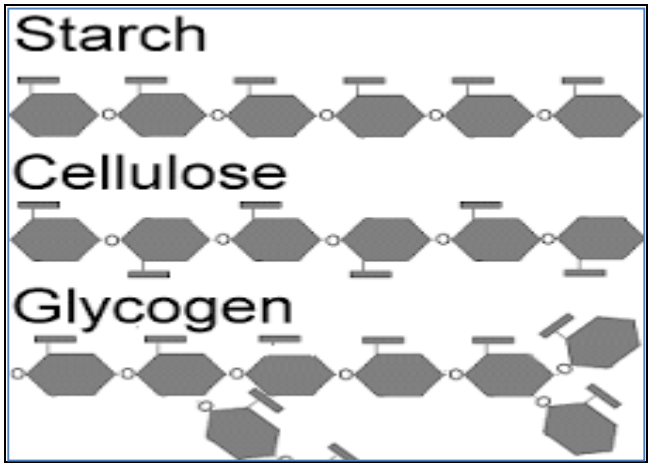
اضطراب كان يسمى سابقا الاكتئاب الجنوني Manic Depression والتي تتراوحاعراضه بين جانب متطرف شديد مثل الانفعالات الشديدة الى اخر بسيط يظهر بشكل كسل وخمول . ويمكن لهذه الاضطرابات الصحية والعقلية ان تزداد في حالة الحمل ، والحالة شائعة تصل الى 1% في البالغين وتحدث عند اي عمر وخاصة بين 18-24سنة وتصيب الذكور والاناث ومن مختلف الخلفيات . والتارجح في المزاج قد يكون قليل التكرار ويحدث مرة او مرتين في العمر الى حالات متكررة وتؤثر في سير حياة الشخص . يعتقد ان الاسباب الوراثية هي الاهم وتشكل 60-80 % من الحالات ، فضلا عن تاثير البيئة كما اظهرت دراسة التوائم المتماثلة . ومن الاسباب الوراثية وجود SNPs في الجينات *CACNA1C , ODZ4 , NCAN* ، وتشارك الظروف الفسلجية والبيئة وكذلك الحالة العصبية ومركب Dopamine الذي يزداد في النوبات الذي يؤثر في G-Protein Coupled Receptors.

Biopolymers المكوثرات الحيوية :

مواد مكونة من مكررات لوحدات صغيرة تنتجها الأحياء، وهي تضم أنواع كثيرة من المواد فالبروتينات هي مكوثرات للحوامض الأمينية والنشا والسليلوز مكوثرات للكلوكوز، وتختلف المكوثرات الحيوية في تركيبها فبعضها يكون مكررات لوحدات متشابهة مثل النشا الذي هو مكررات للكلوكوز وتسمى المكوثرات المتجانسة Homopolymers أو تكون مكررات لوحدات مختلفة وعندها تسمى المكوثرات المتباينة Heteropolymers مثل البكتين .

وأكثر الأحياء إنتاجاً للمكوثرات الحيوية هي النباتات تليها الأحياء المجهرية ثم الأحياء الأخرى، وفي الوقت الحاضر أتسع سوق المكوثرات الميكروبية نتيجة لتطبيقات التقنيات الحيوية.

وللمكوثرات الحيوية الكثير من الاستعمالات مثل تعدين المعادن واستخراج النفط، ولعل أهمها الصناعات الغذائية ففي هذا المجال يمكن أن تستعمل كعوامل مثخنة وتستعمل كمستحلبات ومثبتات وملبدات وغيرها من الاغراض فهي يمكن أن تحسن من مظهر الأغذية ونسجتها ونكهتها وبالتالي زيادة تقبلها.



Biopreservation الحفظ الحيوي :

عمليات حفظ المواد باستعمال العوامل الحيوية مثل الخلايا الكاملة أو مشتقاتها ومنها استعمال المضادات الحيوية في حفظ الأغذية.

وقد تكون عملية الحفظ الحيوي نتيجة لحدوث التخمر وتغير تركيب المادة المحفوظة كما في تخمير الحليب أو أن الحفظ يتم دون تغيير تركيب المواد المراد حفظها، وتقوم المواد الحافظة بكبح جماح نمو الأحياء المفسدة للمواد أو توقف الأنزيمات في المواد المحفوظة إذا كانت ذات أصول حيوية مثل الأغذية.

ومن أهم العوامل الحية في الحفظ بكتريا حامض اللبن اذ تضاف إلى المواد الغذائية مثل الحليب والخضر واللحوم وغيرها لغرض إطالة مدة صلاحيتها للاستعمال ، وتمارس بكتريا حامض اللبن فعلها في الحفظ بوسائل مختلفة منها إنتاج حامض اللبن أو تغيير جهود الأكسدة والاختزال في المواد أو إفراز مواد مثبطة للاحياء الأخرى وهي البكتريوسينات (انظر Bacteriocins) والتي تجد لها تطبيقات واسعة في تصنيع الأغذية مثل استعمال النايسين Nisin.

BioProbes المجسات الحيوية :

مصطلح مرادف للـ Biosensor وهي وسائل كهربائية تستعمل الجزيئات الحيوية للتحسس والكشف عن مواد معينة، ويمكن أن تستعمل فيها الخلايا الميكروبية كاملة أو أنزيمات معينة بتقييدها على أغشية خاصة تربط بدائرة كهربائية للتحسس بالمواد التي قد تكون ضارة في الأغذية وبذا يمكن الكشف عن فساد الأغذية في وقت مبكر ومنها الأنف الإلكتروني Electronic Nose.

Bioprocesses العمليات التصنيعية الحيوية :

أي عملية تحويل تتم باستعمال الخلايا الحية الكاملة أو الأنزيمات المفردة أو الأنظمة الأنزيمية أو أجزاء من الخلايا مثل الأغشية الخلوية أو البلاستيدات الخضر لأداء عمليات التغيير على المواد من النواحي الكيماوية أو الفيزياوية، ويتطلب نجاح العمليات توفير الظروف الملائمة في البيئة المباشرة المحيطة بالعوامل الحيوية.

والمصطلح هو المرادف لعمليات التخمر Fermentations، وتقع تحت هذا المجال عمليات تصنيع الأغذية وإنتاج المواد بطريق حيوي مثل الحوامض العضوية وتشمل التعدين الحيوي وغيرها من المجالات التي تتعامل معها التقنية الحيوية.

Bioproduction الإنتاج الحيوي :

الإنتاج التي يتم باستعمال العمليات التصنيعية الحيوية أو التخمرات لتقابل عمليات التخليق الكيماوي للمواد، ويمكن أن تشمل عمليات الاستخلاص والتنقية لحين الحصول على المواد بشكل نقي.

Bioprospecting التطلع الحيوي :

مصطلح يعني البحث عن موارد حيوية جديدة مثل النباتات والحيوانات والاحياء المجهرية لتكون مصادرا طبيعية لمواد مفيدة مثل الأدوية او المواد الصناعية . والتقنية الحيوية باعتبارها استثمار لعلم الحياة فهي تحتاج الى دراسات معمقة لبيئة الميكروبات لغرض استثمارها بالشكل الأمثل . ومن المعروف ان أهم محركات التقنية الحيوية هي العوامل او النواحي الاقتصادية .

Bioprotectants الحاميات الحيوية :

الأحياء التي تقوم بحماية المواد من مهاجمة الأحياء الأخرى المتلفة، وعادة تكون أما بكتريا مثل بكتريا *Pseudomonas cepacia*، *Bacillus subtilis* و*B. thuringiensis* التي تستعمل في معالجة الإصابة بالحشرات، ومن الفطريات الحامية أنواع من فطر *Scytalidium* الذي يستعمل في مكافحة الفطريات الملونة للأخشاب وكذلك فطر *Trichoderma* الذي يستعمل في مكافحة العديد من الفطريات الضارة.

Bioprotection الحماية الحيوية :

العمليات التي تتم باستعمال الأحياء المجهرية لحماية المواد وبذلك فهي قد تقارب الحفظ الحيوي (انظر Biopreservation) المستعمل في حفظ المواد الغذائية كما أن العمليات تمارس لحفظ الأخشاب وغيرها من المواد من التلف بالفطريات بصورة خاصة مثل الفطريات الملونة للأخشاب والتي تؤدي إلى إنتاج ورق غير مرغوب الألوان.

Biopulp Fibers الألياف المنزوعة حيوياً :

الألياف المنزوعة بمعاملات حيوية من النباتات أثناء عمليات تصنيع الورق اذ تفك المواد الخشبية باستعمال أنزيمات تحليل الخشب من ألياف السليلوز والتي تتميز بقابلية الاصطباغ بشكل يختلف عن الألياف المنزوعة بطرق أخرى.

Biopulping نزع اللب حيوياً :

عمليات نزع لب النباتات لتصنيع الورق التي تتم بمساعدة الأنزيمات أو الكائنات المجهرية، وأصطلح أن تستعمل البادئة - Bio عند استعمال الفطريات كاملة وبادئة Enzymatic عند استعمال الأنزيمات.

وعملية نزع اللب تتم بطريقتين رئيسة كيماوية باستعمال Sulphite أو استعمال القواعد Kraft Pulping أو معاملات أخرى وعيوبها أنه لا يتم فصل الخشب عن ألياف السليلوز بشكل كامل، لذلك تستعمل أنزيمات تحليل الخشب أو الفطريات مثل White – Rot Fungi قبل إجراء العمليات الكيماوية للحصول على الألياف مفصولة وكفاءتها 40 – 50% من الألياف .

الطريقة الثانية هي الآلية ويجري فصل الألياف عن الخشب باستعمال الأقراص أو القطع الحجرية مع الرج المستمر وتكون عملية الفصل مرحلة مكلفة بالنسبة للطاقة، كما أن الألياف الناتجة تكون ذات جودة واطئة.

وقد استعملت في بداية التسعينات المعاملات الحيوية الأولية باستعمال الفطريات *Phanerochaete chrysosporium*، *Ceriporiopsis subvermispora* أو أنزيمات Xylanases وتقوم هذه العوامل الحيوية بكسر الأواصر بين السليلوز والخشب التي تؤديها العمليات الكيماوية أو الآلية .

إن استعمال أي من الطرق الكيماوية أو الآلية يعتمد على طبيعة المواد الأولية والغرض الذي ينتج من أجله الورق ، وبالطريقتين يكون الورق ذات ألوان داكنة لذلك يقصر بالكيماويات مثل الكلور وغيره والذي يؤدي إلى إضعاف نوعية الورق الناتج بالإضافة إلى كونها فضلات يجب التخلص منها، أما تطبيق المعاملات الحيوية فإنه لا يترك فضلات كما أن نوعية الورق الناتج يكون قوي وناصع الألوان بالإضافة إلى عدم ترك فضلات ملوثة للبيئة.

وتتم المعاملات الحيوية بنقع رقائق الخشب في محلول حاوي على الانزيمات او الاحياء المجهرية بعد تزويدها بالمواد الغذائية ومقومات النمو الأخرى لمدة أسبوعين في مخمرات Static – Bed Fermenters ولا يفضل استعمال تخمرات المواد الصلبة Solid Substrate Fermentation لأنها لا تؤدي إلى نتائج جيدة.

Bioreactors مفاعلات حيوية :

اوعية تتم فيها التفاعلات الحيوية . ويستبدل مصطلح المفاعل الحيوي بالمخمر Fermenter في العديد من الأحيان والذي أنسحب الى العديد من المجالات مثل شركات التصنيع . والأفضل استعمال المفاعلات الحيوية على المخمرات لأن في الأخيرة تكون العمليات الحيوية فيها غالباً لاهوائية في حين ان المفاعلات الحيوية يمكن ان تجري فيها التفاعلات الحيوية الهوائية واللاهوائية (التخمر) . وتكون الأوعية او المفاعلات مزودة بالعديد من الوسائل لغرض السيطرة على الظروف البيئية داخل الوعاء للوصول الى أفضل حالات الإنتاج . وتستعمل مؤشرات كثيرة لغرض تصنيف هذه الأجهزة مثل التهوية ونمط تزويد المواد الغذائية ، وطبيعة العملية الإنتاجية فيما اذا كانت مستمرة او مغلقة وكذلك حجم العملية الإنتاجية ، ونوعية الأحياء القائمة بالتفاعلات الحيوية وغيرها من المؤشرات . وتعد عملية توسيع المخمرات من أعقد العمليات الهندسية نظراً للتداخل غير المتوقع لعدد من العوامل وقد كانت هذه مجالاً لإيجاد الهندسة الكيماوية للتعامل مع المتطلبات المختلفة بدءا من عمليات التصميم الأولي الى عمليات التوسيع وإحكام السيطرة .

وتعد المفاعلات الحيوية أحد أحجار الأساس في عمليات التصنيع الغذائي ، فهي يمكن ان تستعمل لإجراء التغييرات على الأغذية نفسها ، او تطوير الأغذية او تستعمل لإنتاج المكملات الغذائية مثل مواد النكهة او الإنزيمات او غيرها من مستلزمات التصنيع الغذائي .

ووفقاً للتطورات الحديثة أصبحت المفاعلات الحيوية تربط الى أجهزة الحاسوب التي تستعمل برامج و Software الخاصة لغرض عمليات السيطرة Computerized Bioreactors .

Bioreclamation الإصلاح الحيوي :

عمليات التخلص من ملوثات البيئة باستعمال الأحياء وإعادتها إلى بيئة نظيفة، وتكون عمليات إزالة التلوث وإصلاح البيئة بعدة طرق واستعمال أنواع مختلفة من الأحياء اعتماداً على نوع التلوث وهو المصطلح المرادف للمعالجات الحيوية (انظر Bioremediations).

Biorecovery الاسترجاع الحيوي :

عمليات الاسترجاع أو الاستخلاص التي تتم عادة باستعمال الأحياء المجهرية كما في استخلاص بعض المعادن من البيئة، واستخلاص المعادن من فضلات الصناعة وتعتمد العملية أما على التكديس الحيوي للمعادن داخل أو على سطوح الخلايا أو على خلب المعادن بواسطة الخلابات التي تفرزها الخلايا وطرق أخرى.

Bioremediations المعالجات الحيوية :

عمليات تهدف إلى تخليص البيئة من الملوثات ولاسيما تلك المواد التي بدأت تجد طريقها الى البيئة بعد الثورة الصناعية كالمركبات الهيدروكربونية والمبيدات الحشرية الحلقية والمركبات المعقدة الحاوية على الكلور والتي تتميز ببطء تحللها الذاتي باستعمال الأحياء وبعض الأحيان الأنزيمات. وينطوي تحت هذا المصطلح معالجات الفضلات الصناعية أو الترب الملوثة أو المياه الملوثة، وقد تكون باستعمال الأحياء المجهرية بشكل رئيس أو بعض النباتات وتساند عمليات المعالجة الحيوية المعالجات الفيزيائية والكيماوية.

وتتضمن المعالجات الحيوية عدة خطوات ابتدأ بتحديد نوع التلوث ثم اختيار الأحياء القادرة على إزالة التلوث وتوفير الظروف الملائمة للاحياء كي تقوم بتفكيك الملوثات بالسرعة الممكنة والشكل الأمثل. وتتم عمليات المعالجة في أغلب الأحيان باستعمال مجموعة من الأحياء دون الاقتصار على نوع واحد من الأحياء وتكون بطريقتين رئيسة :

- المعالجة الموضعية وتعتمد على وجود الأحياء في بيئتها اذ تضاف المواد الغذائية وبعد مدة وفي البيئة الملوثة يتم انتخاب مجموعة من الأحياء القادرة على تفكيك الملوثات وذلك أن التعرض للملوثات سيؤدي إلى حث وتنظيم فعاليات خاصة في الأحياء المنتخبة مما يطور قابليتها لمواجهة الموقف، والسبب في إضافة المواد الغذائية هو التقليل من الضغوط والكروب في البيئة الملوثة وذلك سيسمح بنمو الأحياء المطلوبة وقد أمكن باستعمال هذه الطريقة التخلص من العديد من الملوثات الخطرة في بعض أنحاء العالم.
- الطريقة الثانية تتضمن أخذ عينات كبيرة نوعاً ما من منطقة التلوث وتكثير الأحياء الموجودة فيها بتطبيق ظروف الإغناء والانتخاب وزيادة أعدادها إلى حد كبير ثم يعاد تلقيح المنطقة الملوثة ويفضل أن تكون الأحياء المستعملة خليط وليس نوع واحد لضمان عملية تفكيك الملوثات.

وتشارك النباتات في تخليص بعض الترب من الملوثات مثل زراعة النباتات المتحملة للملوحة للتخلص من الأملاح، وتشارك الفطريات في التخلص من العديد من الملوثات وكذلك الخمائر التي تستعمل بنجاح في التخلص من المعادن الملوثة في مياه فضلات الصناعة اذ يمكن أن تجمع المعادن مثل النحاس واليورانيوم وغيرها وعندها تزال الخمائر من المياه بعد أن تكون قد جمعت أغلب المعادن.

أما الفطريات فتأخذ دورها في هذه المعالجات في التخلص من المواد الحافظة والمواد المعقدة وتستعمل لمعالجة الفضلات السائلة وكذلك تستعمل في معالجة الترب الملوثة، وتشارك البكتريا بقسط كبير في المعالجات الحيوية، أما الطحالب فيمكن أن تكون أكثر الأحياء مشاركة في هذا المجال سواء في معالجة كوارث التلوث البحري كما في استعمال الطحالب البنية، أو في معالجة فضلات المصانع أو في معالجة الترب الملوثة.

أما الأنزيمات فيمكن أن تستعمل ولكن تحت ظروف خاصة وقد نجحت تحت النطاق التجريبي ولكنها لم تستعمل على نطاق واسع وذلك لأن الأحياء المجهرية أكثر ملائمة.

والدراسات الجارية لتطبيقات الهندسة الوراثية على الأحياء المستعملة في المعالجات الحيوية بغية الحصول على أحياء أكثر قابلية، أو نقل جينات مسؤولة عن فعاليات المعالجة في أحياء تكون ملائمة للبيئات الملوثة.

وتوجد شركات خاصة تنتج لقاحات متخصصة لمعالجة الملوثات بالنفط، وأخرى ملائمة لتحليل السليلوز والمواد الخشبية مثل تسويق الفطر *Phanerochaete chrysosporium* ، ويشكل مجال المعالجات الحيوية آفاق واسعة لتدخل التقنيات الحيوية والهندسة الوراثية خاصة في الوقت الذي ازدادت فيها الملوثات من حيث الكمية والنوعية .

وتمثل البكتريا التابعة لجنس *Pseudomonas* التي تمتلك بلازميدات التفكيك والتي انتج منها سلالات خاصة باغراض المعالجات الحيوية يطلق عليها Superbugs لاحتوائها على بلازميدات تفكك انواع من المواد العصية على التفكك العادي .

Biorestoration الترميم الحيوي :

عمليات إعادة البيئة الملوثة إلى بيئة صالحة وغير ملوثة باستعمال الأحياء سواء النباتات أو الأحياء المجهرية والحقيقة هي تمثل نتائج عمليات المعالجات الحيوية (انظر Bioremediations).

Biorisks الأخطار الحيوية :

الأخطار الناتجة من مصادر حيوية، ولكن المصطلح يستعمل بشكل خاص لوصف جيل الأحياء التي غيرت بتقنيات الهندسة الوراثية ، وقد وضعت التشريعات الخاصة بجيل الأحياء المحور.

ويمكن أن توضع الأخطار الحيوية ضمن أصناف حددت من قبل الجهات المختصة منها ما يخص الكائن الحي المهندس وذلك لأن إدخال جينات غريبة إلى الحيوان سوف يؤثر في فعالياته الوظيفية، كما أن تعطيل بعض الجينات فيه يؤثر في وظائفه الفسلجية.

والأخطار يمكن أن تنقل إلى الإنسان إذا كانت الحيوانات تستعمل كغذاء. ومن الأخطار الأخرى أن هندسة الحيوانات يمكن أن تؤدي إلى زيادة التنوع الحيوي للجنس الواحد، كما أن الحيوانات المهندسة تصبح حساسة للأمراض وجميع هذه الأخطار تعتمد على نوعية الجينات المدخلة إليها، وكذلك على طريقة الإدخال فقد تكون على جسم الحيوان نفسه أو إدخاله إلى الخلايا الجنسية مثل البيوض لتنقل إلى الأبناء ، بالإضافة إلى أنها تعتمد على مصير الحيوان هل سيستعمل غذاء مثلاً. لذلك نصت التشريعات الخاصة بحجز الحيوانات المهندسة وعدم انفلاتها إلى البيئة للأسباب المذكورة أعلاه.

Bios الحيويات (عوامل النمو) :

مصطلح مرادف لعوامل النمو Growth Factors مثل الفيتامينات وبعض الحوامض الأمينية والنيوكليوتيدات ويمكن أن تخصص أكثر لتشمل البايوتين Biotin وحامض البنتاثونيك Pantothenic Acid والأينوسيتول Inositol ، ولذلك يؤخذ بنظر الاعتبار محتوى المواد الأولية من هذه الحيويات لتحديد صلاحيتها للعملية الإنتاجية وعند عدم توفر المواد الأولية الملائمة يمكن أن تضاف الحيويات بشكل منفصل الى أوساط التخمر .

Biosafety السلامة الحيوية :

التشريعات التي تشمل التعامل مع الأحياء وقد ظهر المصطلح بعد تطور عمليات الهندسة الوراثية وقد أصدرتها الجهات المختصة، فالأحياء المهندسة قد لا تكون خطرة في وقت ظهورها ولكن قد تخفي ضراوتها للمستقبل.

وأكثر التشريعات تناولت السلامة الحيوية الخاصة بالحيوانات والحشرات المهندسة وراثياً وكذلك البوادئ المستعملة في تخمرات الأغذية المعدة للاستعمال البشري ، اذ تنص التشريعات الخاصة بالأحياء بحجزها وعدم انفلاتها إلى الطبيعة ومنع المأكول منها من الاستعمال.

Bioscrubbing الكشط الحيوي :

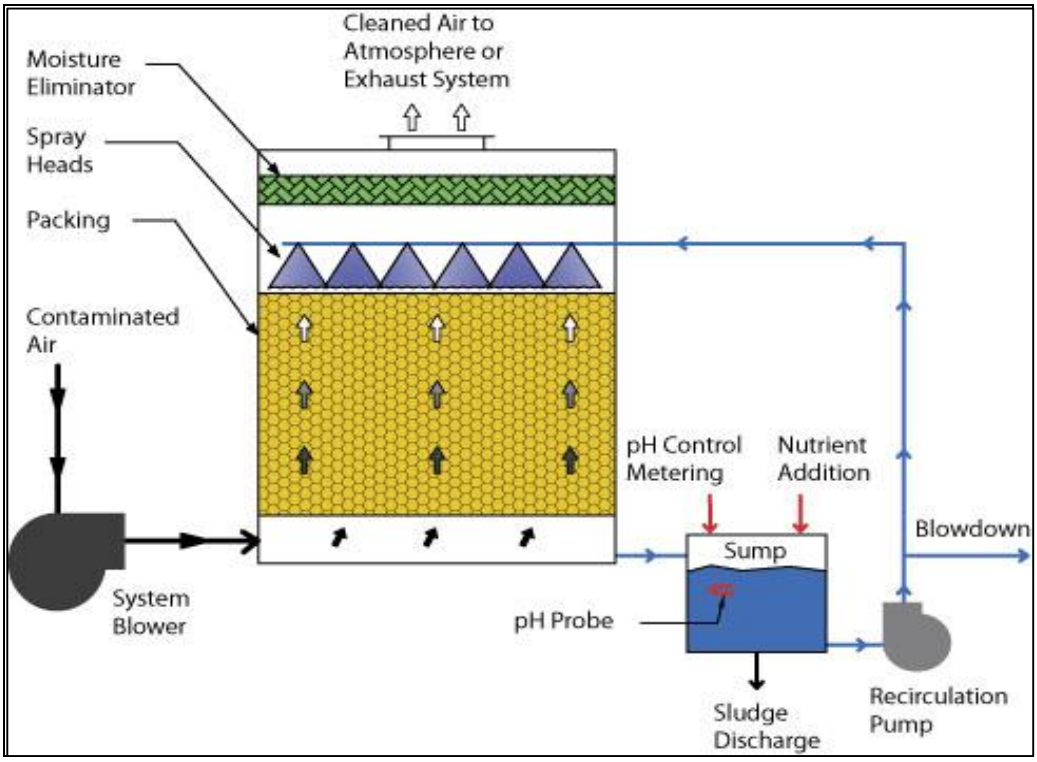
إحدى عمليات تخليص البيئة من الملوثات السامة والخطرة على وجه الخصوص والروائح الكريهة، ويتم تطبيق العملية بعد المعاملات الأولية للفضلات الناتجة من الصناعات أو فضلات الإنسان والحيوان والتي تشترك في كون مركبات الكبريت فيها هو الملوث المزعج.

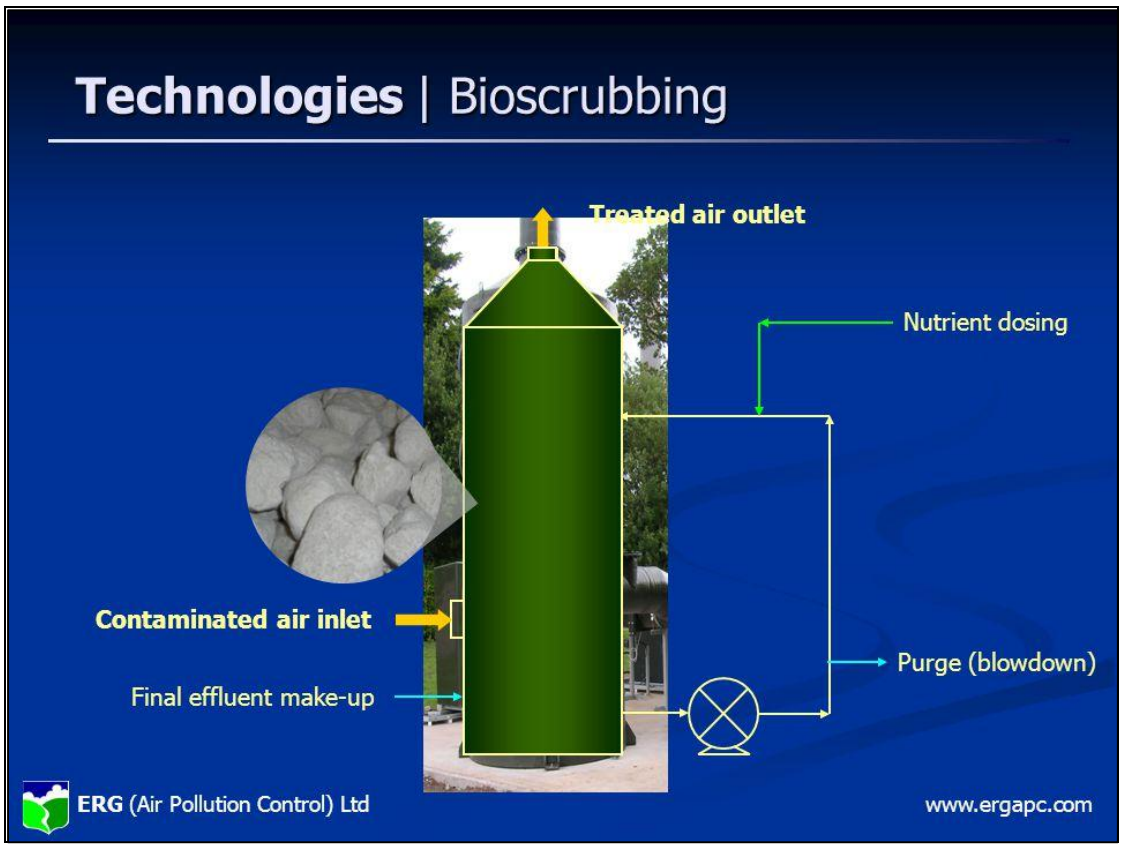
$$N_2 \leftarrow N_2O \leftarrow NO \leftarrow NO_2^- \leftarrow NO_3^-$$

Denitrification

وتتم إزالة الفضلات بفعالية هوائية أو لا هوائية بعمليات Denitrification و Desulphurization ، وللتخلص من H_2S أكثر الغازات إزعاجاً وسمية تتم مفاعلته مع أملاح النحاس مثل كبريتات النحاس لترسيبه على شكل مركب غير ذائب Metal Sulphide ومعظم الأحياء المجهرية تقتل بالـ Sulphide ولكن بعضها يمكن أن تستعمله مثل *Hyphomicrobium* spp.

أما المركبات السامة الأخرى والخطرة هو السيانيد فيمكن التخلص منه باستعمال Rhodanese الموجود في بكتريا *Bacillus stearothermophilus* التي تحوله إلى مركب Thiocyanate، كما أنه يمكن أن يتحلل بفعل أنزيمات مستحثة في الفطريات المرضية للنباتات المولدة للسيانيد Cyanogenic Plants .


Cleaned Air to
Atmosphere or
Exhaust System
Moisture
Eliminator
Spray
Heads
Packing
Contaminated
Air
pH Control
Metering
Nutrient
Addition
Blowdown
Sump
System
Blower
pH Probe
Sludge
Discharge
Recirculation
Pump


Technologies | Bioscrubbing
Treated air outlet
Nutrient dosing
Contaminated air inlet
Purge (blowdown)
Final effluent make-up
ERG (Air Pollution Control) Ltd
www.ergapc.com

Biosecurity امن حيوي :

إستراتيجيات مهمة وضعت مقاييس لمنع السرقات المتعمدة للمواد الحيوية الضارة . وهذه المقاييس والإجراءات توضع بداية على المختبرات الخاصة بعلوم الحياة التي قد تكون مصادراً للأحياء المرضية والسموم الممكن استعمالها في مجالات خبيثة ومن هذه الإجراءات التي توضع على المختبرات ضمن مفهوم الاحتواء الحيوي Biocontainment ، هو وضع قيود او إجراءات أمنية على تصرف الأشخاص العاملين ونقل المواد والسيطرة على المواد المستعملة وان تقدم لوائح بالمعلومات لغرض الإدارة الجيدة .

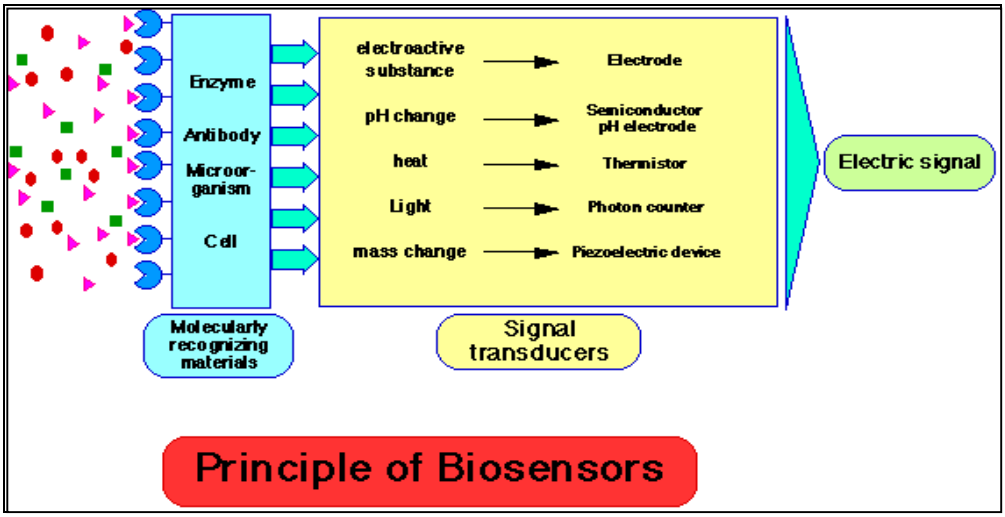
وقد ظهرت هذه الإستراتيجيات بعد حصول وقائع وأحداث سجلت بشكل رسمي وأقرت بها المحاكم وحكم على القائمين بها وفق القوانين ، منها ما يشمل استعمال بكتريا مرضية او فيروسات او سموم الريسين وأكثرها كانت تستعمل في الأغذية مثل إدخال البكتريا *Shigella dysenteriae* في الكيك الأسفنجي وغيره من الأغذية ، وممكن استعمال أغذية أخرى او مشروبات لدس هذه المصادر الحيوية المؤذية وأكثرها أهمية هي السلاطات خاصة في المطاعم لان هذه الأغذية تؤكل طازجة ودون إجراء عمليات الطبخ عليها .

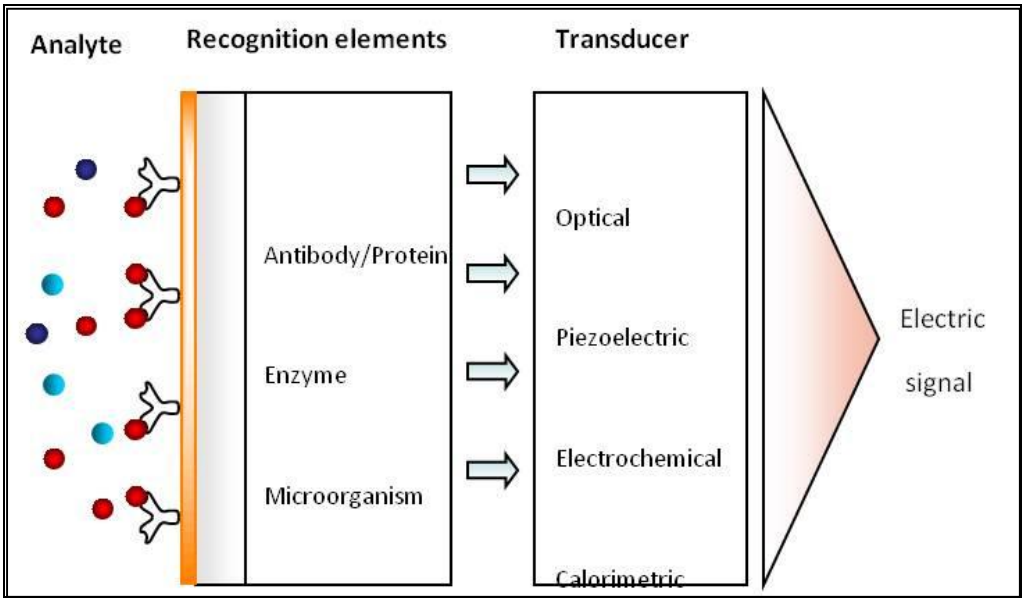
Biosensors متحسسات حيوية :

وسائل كهربائية تستعمل للتحليل ، تدخل في تصنيعها جزيئات حيوية للتحسس والكشف عن المواد (انظر Bioprobes) تستعمل فيها الأنزيمات أو الخلايا الميكروبية مثل الخمائر والبكتريا التي تقيد على أغشية خاصة ثم تربط الأغشية مع الدائرة الكهربائية ، تستعمل للكشف عن صلاحية الأغذية للاستعمال وكذلك في الكشف عن الملوثات البيئية.

في العموم تحضر او تصنع من مكونات حيوية مع وسائل كشف فيزياوية . والاجزاء الحيوية قد تكون احياء مجهرية او مستلمات خلوية او انزيمات او حوامض نووية او اجسام مضادة . اما الاجزاء الفيزياوية قد تكون وسائل ضوئية او وسائل قياس الضغط Piezoelectric او غيرها من الوسائل ، يتوسط نقل الاشارات الناتجة من التفاعلات الحيوية الى وسائل الكشف الناقل Transducer .

تطبق في مجالات عدة فمثلا في الطب تستعمل لقياس سكر الدم وكذلك في الكشف عن التغيرات اللاجينية مثل مثيلة DNA او مثيلة الهستونات في السوائل الجسمية لمرضى السرطان ، وتستعمل ايضا في تصميم الانوف الالكترونية للكشف عن مدى صلاحية الاغذية .





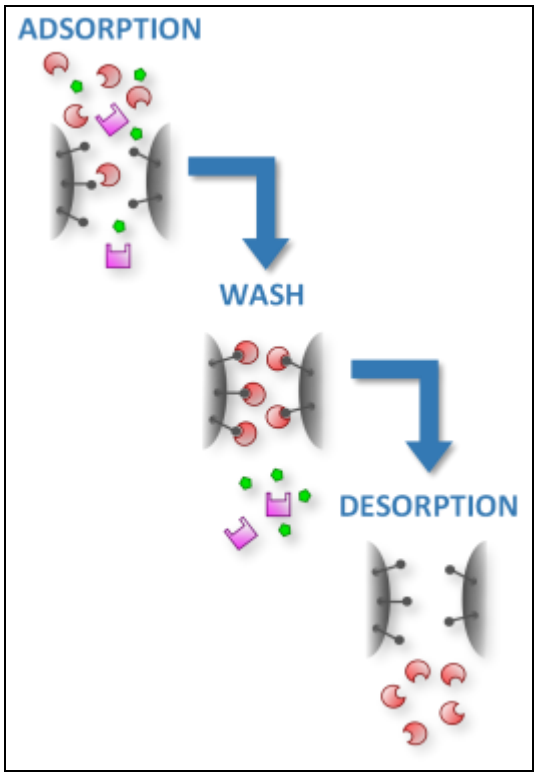
Bioseparation الفصل الحيوي :

عمليات فصل نواتج التخمر او النماذج الحيوية وتعد جزءا من عمليات الفصل Downstream ويعتمد اختيار طرق الفصل على عدة عوامل منها نوعية العملية فيما إذا كانت قد تمت بتخمرات المواد السائلة أو الصلبة وهل العملية منتجة للغازات ، ونوعية اللقاح الذي استعمل في العملية وهل هو أنزيمات أو خلايا مقيدة أو حرة ، ومكان وجود المواد المطلوبة داخل الخلايا أو خارجها وذلك لأنه في بعض الأحيان تكون الخلايا هي المنتوج المطلوب من العملية التصنيعية، والاستعمال النهائي للمنتوج وسعة العملية الإنتاجية وغيرها من العوامل.

وعادة تبدأ عمليات الفصل بمعاملات أولية تعتمد على العملية التصنيعية وتبدأ بخطوة عامة وهي إضافة المواد المثبطة لإيقاف التغييرات الإضافية التي يمكن أن تحصل اثناء عمليات الفصل التي تستغرق بعض الوقت، وتتضمن المعاملات الأولية، أما تغيير درجات الحرارة أو تغيير الأرقام الهديروجينية أو إضافة بعض المواد مثل الملبدات.

وتليها عمليات فصل قد تكون مباشرة حيث تستعمل مع المواد معروفة الهوية والصفات فلا داعي لفصل الطور السائل عن الصلب وإنما يمرر على وسائل الفصل مباشرة كما في امتزاز بعض المضادات الحيوية على مبادلات

الأيونات، وقد تكون العمليات مباشرة أيضاً وفيها يستهدف إزالة أكبر كمية من الماء وتركيز المنتوج واستعماله . أما الطرق غير المباشرة فتتضمن فصل الطور الصلب والسائل عن بعضهما ثم إجراء عمليات الفصل على كل جزء منهما.



Biosimulation المحكاة الحيوية :

محاكات للعمليات الحيوية التي تتم بواسطة الحاسوب ولذلك كانت اساسا في Systems Biology . ونظرا لتعقيد الانظمة الحيوية فتستعمل موديلات مبسطة وبدرجة تقيد تفي بالغرض . وتستعمل هذه التقنية لحدس تصرف الانظمة الحيوية وداينمكيتها اثناء الاستجابات للمواد الخارجية . واصبح هذا المجال مهما في اكتشاف الادوية وتفاعلاتها في الانظمة الحيوية .

Bioslurry Reactors مفاعلات الطين الحيوية :

أوعية خاصة (مخمرات) تستعمل لمعالجة الترب الملوثة باستعمال الأحياء وتتكون من عدة أوعية في الأولى منها تؤخذ التربة الملوثة وتخلط مع الماء الى تركيز30 – 50% حيث تغسل الترب في هذه الأوعية وتنتقل الملوثات إلى الطور السائل ثم تنقل إلى أوعية أخرى التي تضخ إليها المواد الغذائية والأحياء المجهرية التي ستقوم بعمليات التفكيك ويضخ إليها الهواء وتبدأ عمليات الخلط وتترك مدة من الزمن للسماح للاحياء المجهرية بممارسة فعالياتها وتفكيك المواد الملوثة وبعد انتهاء العملية تسحب المواد إلى أوعية أخرى لإجراء عمليات التصفية أو أي عمليات ثانوية أخرى.

Bioslurry Treatments معاملات المخيض :

عمليات خاصة لمعاملة الترب الملوثة أو الترسبات والحمأة عندما تكون بشكل عوالق مائية، وتصل نسبة المواد الصلبة فيها 30 – 50% ، وتتم المعاملات في مفاعلات خاصة التي تكون بعضها على شكل برك ضحلة (انظر Bioslurry Bioreactor) اذ يتم تحريك العوالق الصلبة بعد إضافة الأحياء التي تقوم بالمعالجة لتكون المواد بتلامس مع الأحياء المجهرية.

ويتم إضافة الأحياء المعالجة بعد إزالة الأجزاء الكبيرة التي يصل حجمها أكبر من 0.6 سم ثم تخلط مع ماء حاوي على مواد غذائية وأحياء مجهرية ويجب استمرار عمليات الخلط لتزويد الأحياء بالهواء .

Biosorbent Yeasts الخمائر المازة :

الخمائر التي تمتز الأيونات على سطوحها وتستعمل في اقتناص المعادن الثقيلة والتخلص منها في عمليات تنقية البيئة.

Biosorbents الممتزات الحيوية :

الأحياء (خاصة المجهرية) التي لها القابلية على امتزاز المواد مثل المعادن على سطوحها بشكل انتقائي وتستعمل في عمليات التعدين الحيوي وفي معالجة التلوث البيئي، ويمكن أن تستعمل في عمليات التنقية والاستخلاص.

Biosorption الامتزاز الحيوي :

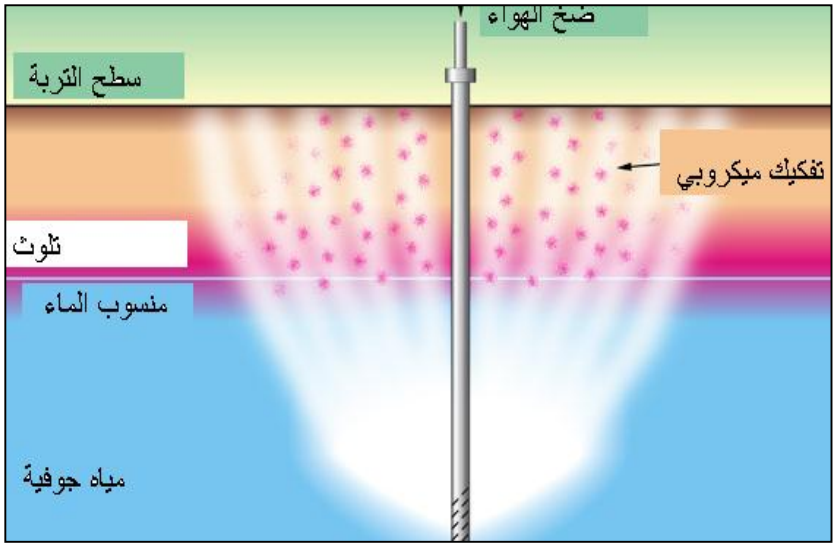
مصطلح لوصف قابلية بعض الأحياء لربط الأيونات أو غيرها من المواد على سطوحها وقد تترسب المواد على الجدران أو الأغشية الخلوية وقد استغلت هذه العملية من تقنيات استخلاص المعادن خاصة من البيئات التي يكون تراكيزها واطئة مثل استخلاص اليورانيوم من مياه البحر باستعمال الطحالب أو الخمائر أو بكتريا *Pseudomonas*، فخميرة الخبز ترسب اليورانيوم على سطوحها وهذا الارتباط يمكن أن يفك ويطلق اليورانيوم.

وتفضل هذه العملية للاستخلاص على غيرها حيث أنها تكون الأحياء متخصصة بالمعدن الذي تمتزه عندما يكون بتراكيز مخففة أو خامات رديئة، كما أنها لا تؤدي إلى التلوث البيئي، وعند اختيار الأحياء الملائمة يؤخذ بنظر الاعتبار عددا" كبيرا" من الاحتياطات لإنجاح العملية.

ويمكن للمصطلح ان يصف فاعلية الكتلة الحيوية الميكروبية الميتة غير الفعالة التي ترتبط وتركز المعادن الثقيلة من محاليل حتى وان كانت مخففة جدا ، وبذلك فان هذه الكتلة تظهر صفة المواد الكيماوية أي انها مبادلات ايونية من اصل حيوي وترتبط بالمعادن الثقيلة مثل النحاس والنيكل وغيرها . ويمكن اعتبارها صفة فيزيوكيماوية تظهرها بعض انواع الكتل الحيوية وترتبط او تقتنص الملوثات الى تراكيبها الخلوية وتستعمل لازالة الملوثات من المياه بشكل خاص التي تكون عصية على التحلل الحيوي مثل المعادن .

Biosparging الضخ الحيوي :

ضخ الهواء خلال الترب المراد معالجتها حيوياً للتخلص من التلوث ويتم ضخ الهواء / الأوكسجين من أسفل المواد لتساعد الأحياء الهوائية على تفكيك المواد الملوثة.



Biosporin :

احد المستحضرات الدوائية البكترية يستعمل لمنع ومعالجة الاصابات المعوية في الاطفال والبالغين ، يتكون من 11 حامض اميني ، وهو عامل محبط للمناعة اذ يمنع التفاعلات المناعية التي تتوسطها الخلايا . يسوق باشكال مختلفة وتحت مسميات تجارية مختلفة .

Biostat جهاز الناظم الحيوي :

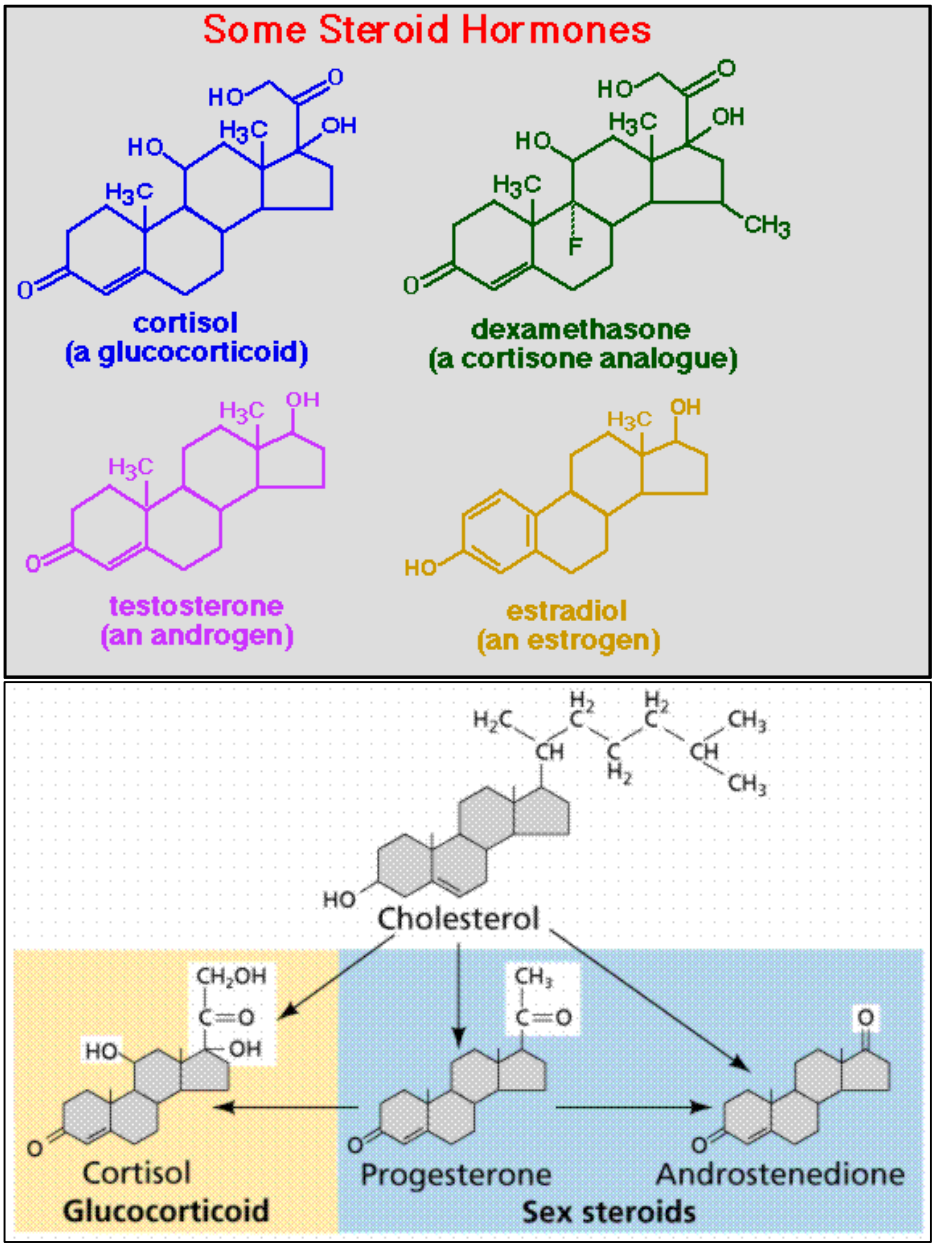
أحد أنواع أوعية التخمر (المخمرات) التي تستعمل في عمليات الإنتاج المفتوحة أو المستمرة (انظر Chemostat) وفيه ينظم معدل دخول المواد الغذائية وخروج مواد التخمر بالاعتماد على قياس بعض المواد الناتجة من الفعاليات الحيوية مثل ثنائي أوكسيد الكاربون أو الحوامض أو غيرها ، أو على قياس استهلاك بعض المواد مثل الأوكسجين في التخمرات الهوائية أو استهلاك مصادر الكاربون أو غيرها.

Biosteel الفولاذ الحيوي :

خيوط العنكبوت المنتجة من الغزالة الذهبية *Nephila clavipes* ولكن انتجت بطرق الهندسة الوراثية وامكن انتاجها في احياء غير العنكبوتيات كما في حليب الماعز ، وخيوط العنكبوت تكون قوية وتضاهي خيوط او اسلاك الفولاذ المشابهة لها في القطر .

Biosteroids الستيرويدات الحيوية :

الستيرويدات المنتجة بالتحولات الحيوية كما موضح بعضها في الاتي :



وهي تمثل أفضل استغلال لصفة التخصص الأنزيمي في الميكروبات وغيرها من الخلايا الحية، وقد استغلت الخلايا النباتية أكثر من غيرها في هذا المجال لتحويل بعض المواد من الأشكال غير الفعالة إلى أشكال حيوية فعالة بواسطة عدد من التفاعلات مثل Dehydroxylation، Hydroxylation، Isomerization، Esterification، Hydrogenation / Dehydrogenation، Ester Hydrolysis، ويمكن بهذه التفاعلات إنتاج ستيرويدات جديدة ذات صفات دوائية مرغوبة، وقد انتج العديد من مشتقات الكورتيزون باستعمال الفطر *Cunninghamella blakesleeana* منذ الخمسينات وقد استعملت أحياء أخرى لهذا الغرض مثل *Mycobacterium globiforme*، *Thieghemella orchidis*، *Arthrobacter simplex*.

كما أنه يمكن تحويل بعض المواد مثل Estranes، Androstanes إلى هرمونات جنسية بالتحولات الحيوية وهي مستعملة على نطاق تجاري.

Biostress الاجهاد الحيوي :

المصطلح المرادف للـ Biological Stress (انظرBiological Stress) .

Biosubstances المواد الحيوية :

المواد المشتقة من الكائنات الحية والتي تكون ذات فعالية حيوية للأحياء التي تتناولها مثل العديد من المضافات الغذائية المهمة في تغذية الإنسان والحيوان، وتشمل العديد من المواد مثل البروتينات، الدهون، الكاربوهيدرات بأنواعها، والحوامض الأمينية والفيتامينات والسموم والمضادات الحيوية وبالاختصار هي كل ما يشتق من الكائنات الحية ، وتشارك العديد من الأحياء في إنتاجها مثل الحيوانات، النباتات، والبكتريا، والطحالب، والفطريات وغيرها من الأحياء المجهرية.

Biosurfactants المشتتات الحيوية :

مواد تؤدي إلى تقليل الشد السطحي للسوائل وتنتج عادة من الأحياء المجهرية وتعمل على السطوح البينية أو مناطق تلاقي السطوح وقد تغير من طبيعة هذه السطوح من كارهة للماء إلى محبة للماء.

وتصنف وفق الأحياء المنتجة لها أو اعتماداً على طبيعة تركيبها الكيماوي ومنها بروتينات معينة أو دهون أو سكريات مكوثرة أو معقدات تحوي أكثر من نوع من المواد.

وتستعمل هذه المواد للكثير من الأغراض مثل تغير قابلية الخلايا على الالتصاق أو مستحلبات أو ملبدات أو مجمعات للخلايا، وأهم الاستعمالات التجارية لها في استخلاص النفط مثل المركب المفرز من قبل البكتريا *Acinetobacter calcoaceticus* التي تفرز Polyanionic Amphipathic Heteropolysaccharide.

كما أن فعالية خفض الشد السطحي تكون الأساس في عمل بعض المضادات الحيوية مثل Subtilisin المفرز من قبل *Bacillus subtilis* الذي له فعالية مضادة للأورام وللفطريات.

وأغلب خافضات الشد السطحي الحيوية هي سكريات مكوثرة تفرز إلى خارج الخلايا لتؤدي أغراض معينة للخلايا ، وتستغل تجارياً من قبل الإنسان وتفضل المواد الحيوية المنشأ على الصناعية وذلك لأن الأولى أقل سمية عن الثانية، كما أن الحيوية منها تكون قابلة للتفكك الحيوي أي أنها لا تشكل مصدراً لتلوث البيئة، ويمكن أن تنتج باستعمال مواد أولية مختلفة واستعمال أحياء مختلفة مما يجعل عمليات إنتاجها غير مكلفة.

Biosynthesis التخليق الحيوي :

عملية إنتاج المواد المختلفة التي تقوم بها الأحياء ، ويطلق عليه ايضا Biogenesis او البناء Anabolism ، وتختلف عمليات التخليق الحيوية من حيث الطاقة المستعملة فإذا كانت مشتقة من الضوء سمي Photosynthesis التي تحدث في الأحياء الحاوية على صبغات التخليق الضوئي، وقد تكون معتمدة على الطاقة الكيماوية وهي التي تتم في الأحياء الخالية من صبغات التخليق الضوئي وتسمى Chemosynthesis .

وتختلف عمليات التخليق من حيث المواد الأولية التي تبدأ بها فقد تكون بسيطة مثل العناصر والمركبات البسيطة

مثل الماء وثنائي أوكسيد الكاربون كما في التخليق الضوئي وقد تكون أكثر تعقيداً كما في تخليق البروتينات التي تبدأ بالحوامض الأمينية وغيرها من المواد التي تبدأ بمركبات معقدة.

وتمتاز عمليات التخليق الحيوي بأنها تحدث بشكل أساسي في داخل الخلايا الحية ولكن هناك استثناءات تستعمل فيها المعقدات الأنزيمية أو الأنظمة الأنزيمية أو مشتقات الخلايا مثلا البلاستيدات أو الأغشية الخلوية، ولكن الصفة الغالبة على عمليات التخليق هذه هو إنتاجها مواد أكثر تعقيداً من التي بدأت بها.

Biota :

كل الكائنات الحية التي تشغل بيئة معينة او منطقة جغرافية في مدة زمنية معينة وتشمل النباتات والحيوانات والأحياء المجهرية.

Biotech Crops محاصيل التقنية الحيوية :

المحاصيل الناتجة من إجراء التحوير الوراثي عليها وليست المنتجة من التغيير الوراثي الذي يتم على مدى طويل تصل الى عدة أجيال ضمن برامج الانتخاب والتربية . ومن هذه المحاصيل طماطة Flavr Savr والرز الذهبي .والمصطلح يطلق على الأغذية المهندسة وراثياً (انظر أغذية مهندسة وراثياً Genetically Engineered Foods) نظراً للارتباط الوثيق بين التقنية الحيوية والهندسة الوراثية والدور المتبادل بينهما.

Biotech Food Products منتجات التقنية الحيوية الغذائية :

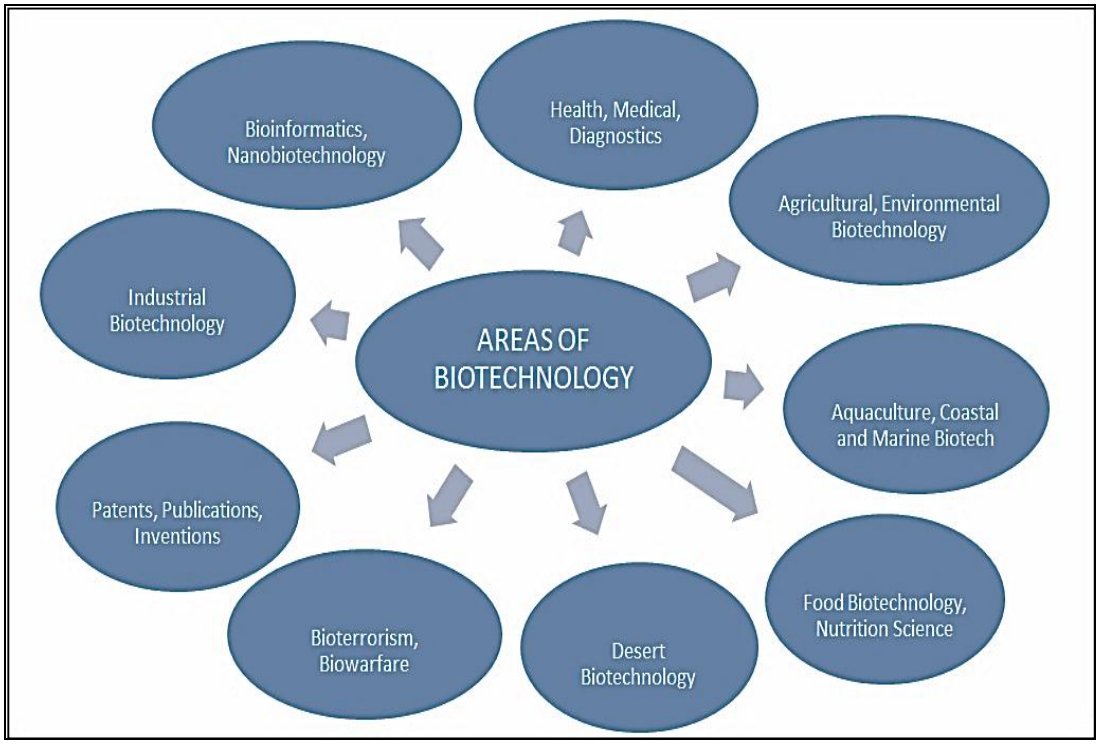
المصطلح الذي يطلق على الأغذية المهندسة وراثياً (انظر أغذية مهندسة وراثياً Genetically Engineered Foods) نظراً للارتباط الوثيق بين التقنية الحيوية والهندسة الوراثية والدور المتبادل بينهما ، وتكون هذه المنتوجات محط جدل .

Biotechnology التقنية الحيوية :

العلم الذي يهتم بدراسة عمليات التصنيع والإنتاج التي تتم بواسطة الأحياء أو مشتقاتها مثل الأجزاء الخلوية كالأغشية الخلوية أو البلاستيدات أو أستعمال الأنزيمات أو الأنظمة الأنزيمية بالإضافة إلى استعمال الكائنات كاملة مثل النباتات أو الحيوانات أو الأحياء المجهرية.

والعلم نشأ نتيجة تراكم المعلومات والمعرفة في العلوم الأخرى واكتساب المهارات فيها من جهة، ومن جهة أخرى كانت الحاجة ملحة لأن العلوم الأخرى مثل الكيماوية أدت إلى نشوء مشاكل جديدة للبشرية مثل التلوث.

والعلم من العلوم المعتمدة على غيره من المجالات العلمية (Dependent Science) وتشترك أغلب العلوم لتؤلف مقومات علم التقنية الحيوية كما انه يشارك في العديد من التطبيقات الحياتية كما موضح في الشكل



وعلم التقنية بذلك يكون من العلوم الواسعة وربما كان أكثر العلوم اتساعاً سواء في المجالات التي يستخدمها أو يخدمها. ويقسم العلم إلى عدة فروع اعتماداً على كثير من الأسس :

اعتماداً على الأحياء التي تقوم بعمليات الإنتاج فيقسم إلى : Plant Biotechnology ، Animal Biotechnology، Microbial Biotechnology (الذي يقسم بدوره على نوع الأحياء المستعملة).

وتقع ضمن هذا التقسيم العمليات التصنيعية التي تستخدم الأنزيمات ضمن علم Enzyme Technology.

التطبيقات التي تستخدم فيها التقنية الحيوية مثل النواحي الصحية والطبية Medical Biotechnology ، والزراعية Agricultural Biotechnology وقد تتفرع هذه الفروع إلى فروع أخرى وفق التطبيقات المستعملة.

وعلى الصعيد التاريخي فعلم التقنية الحيوية ليس بالجديد فهو وجد منذ وجود الإنسان على الأرض حيث كان يقوم بتطبيقات للعلم اعتماداً على الفطرة كما في انتاج الخبز واللبن ، واستعملت التسمية الحديثة حوالي بداية القرن العشرين (1920).

وقد مر العلم بالكثير من مراحل التطور عبر حقب التاريخ ولكن أكثر التطورات حصلت في منتصف السبعينات عندما حصلت تطورات كثيرة ومهمة في علم الوراثة الذي يمثل التوأم الملازم لعلم التقنية، اذ حصلت تطورات جادة في نقل المعلومات الوراثية وتخطي حواجز الأنواع ولذلك فترابط علم التقنية الحيوية بالهندسة الوراثية ارتباط وثيق في الوقت الحاضر، فالهندسة الوراثية تقدم الأسس في تركيبة الأحياء ليتم تطبيقها في مجالات التقنية الحيوية.

Bioterrorism إرهاب حيوي:

عمليات تخريبية تستعمل فيها المواد الحيوية كأداة تخريب وتعتمد على شخص او مؤسسة تتعامل وتنقل المواد الحيوية الخطرة من مكان ربما المختبر لغرض إلحاق الضرر بالناس او الحيوانات وحتى النباتات مثل ما حدث من

موجة استعمال بكتريا الجمرة الخبيثة *Bacillus anthracis* او الأشخاص الذين عرضوا حياة المئات من الناس للخطر أما من خلال الأغذية او عمليات الاستنشاق مثل الحوادث التي حصلت في اليابان في تسعينات القرن الماضي ويمثل الماء والأغذية وسائل مهمة جداً في هذا المجال خاصة الأغذية المعتدلة من حيث الحموضة او التي لا تتعرض لعمليات تصنيعية حادة مثل السلاطات او الأغذية التي تتعرض لعمليات تكميلية بعد إعدادها مثل تزيين الكيك او الأسماك المشوية او اللحوم المشوية وكذلك تلبيسات السلاطات اذ تعد هذه المواد مهمة فهي بالإضافة الى عدم تعرضها لمعاملات تصنيعية أثناء تحضيرها فان بعض مكوناتها تكون بمثابة مواد حامية للميكروبات .

وتهدف هذه العمليات الى تدمير الجانب الاقتصادي في بعض الحالات مثل التأثير في الحيوانات ويكون ذلك بواسطة الماء الذي تشربه او الأغذية ومكملات العلف وبهذه الطريقة يمكن إيجاد أمراض جديدة ناتجة عن أحياء مهندسة وراثية . او زيادة انتشار أمراض جديدة ولكن مشتركة بين الإنسان والحيوان Zoonosis كما في أنفلونزا الطيور والخنازير وغيرها المحتمل ظهوره .

كما ان الفكرة تشكل الأساس في إنتاج وتطوير الأسلحة الحيوية Bioweapons وبالأخص الأسلحة الجرثومية Microbial Weapons .

Biotherapeutic Agents عوامل العلاج الحيوي :

العوامل او الأحياء التي تستعمل في علاج الحالات المرضية، وتقوم الأحياء العلاجية بإضفاء صفة العلاج وذلك بتداخلاتها مع الأحياء المسببة للأمراض مثل علاقة التضاد (Antagonism) والتنافس أو غيرها من العلاقات.

وتتطلب فعالية بعض الأحياء العلاجية عادة وجود الأحياء في الأماكن التي تمارس فيها فعلها العلاجي بشكل حي (Viable) وتمارس هذه الأحياء دورها العلاجي أما بشكل مباشر مثل إنتاج الأنزيمات أو السموم القاتلة للاحياء المرضية مثل استعمال خميرة *Saccharomyces cerevisiae* ، *Saccharomyces boulardii* أو بإفراز مواد شبيهة بالمضادات الحيوية وهي البكتريوسينات (انظر Bacteriocins) التي تقضي على أنواع مختلفة من الأحياء، وقد يكون لها دوراً غير مباشر مثل تحليل المواد الضارة داخل الجسم كما في تحليل بعض المواد المسرطنة في القولون من قبل بكتريا حامض اللبن لمنع حدوث السرطانات ، أو أن للأحياء القابلية على احداث تحفيزات وتغيرات تؤدي إلى تنشيط الجهاز المناعي في الجسم كما في بعض فعاليات أنواع معينة من بكتريا حامض اللبن ، أو تؤدي إلى تفاعلات تقلل من نسبة الكولوسترول في الدم ، أو تقلل تحسس الأشخاص الذين ليس لديهم قابلية على هضم اللاكتوز.

ولعل أكثر الأحياء العلاجية أهمية بكتريا حامض اللبن لما لها من فعاليات كثيرة في الحد من الأمراض الناتجة عن مسببات حيوية مثل الإسهال والإمساك وغيرها من الاضطرابات، أما في الخمائر فأهم العوامل الحيوية المستخدمة على نطاق علاجي واسع هي خميرة *S. boulardii* التي تعطى بشكل مساحيق محضرة تحوي على عدد عالي من الخلايا الحية.

وتنص التشريعات وقواعد السلامة على أن الأحياء العلاجية يجب أن تكون مشتقة من الإنسان (في حالة استعمالها للعلاج البشري) وتعطى عادة على شكل أغذية علاجية حاوية على أعداد كبيرة من الخلايا الحية، ويبتعد عن

استعمالها عن طرق أخرى مثل مجرى الدم للابتعاد عن احتمال حدوث تفاعلات الحساسية وحدوث التسمم الدموي Septicemia.

وتتوفر في الأسواق وعلى النطاق التجاري العديد من الأغذية العلاجية الحاوية على البكتريا العلاجية تحت مسميات مختلفة وتختلف في نوعية الأحياء المستعملة.

Biotherapeutic Yeasts الخمائر العلاجية :

الخمائر التي تستعمل في العلاج وأهمها *Saccharomyces boulardii* التي تستخدم في علاج اضطرابات الجهاز الهضمي والاسهالات اذ لها القابلية على تثبيط العديد من البكتريا المسببة للإسهال مثل *Salmonella* spp، *Shigella* spp، وغيرها المهمة مثل *Clostridium difficile*.

Biotherapy العلاج الحيوي :

العلاج الذي يتم باستعمال الأحياء العلاجية بمختلف فعالياتها للوصول إلى أفضل حالة من التوازن لأداء الوظائف في جسم الإنسان.

Biotic Environments البيئات الحيوية :

البيئات التي تعني في التقنية الحيوية توفير الخلايا المنتجة بأعداد كافية للإنتاج الاقتصادي واستبعاد التلوث، فالنظام الواحد يطلق عليه النظام المعقم والذي يتم فيه استعمال أوعية معقمة وأوساط غذائية معقمة لتكون البيئة الحيوية موحدة.

أما في الطبيعة فتعني وجود الأحياء المختلفة في بيئة محددة المواصفات والتي تكون الأحياء ناجحة للتأقلم مع ظروفها (انظر Biological Environments).

Biotic Factors العوامل الحيوية :

اي من العوامل الحيوية الموجودة في البيئة والتي يمكن أن تؤثر في الكائن الحي مثل الأحياء المنافسة والطفيليات والمفترسات والأحياء المتعايشة وغيرها ويمكن أن يقصد بها العوامل المشتقة من الأحياء والتي تؤثر سلباً أو إيجاباً في نمو الأحياء المنتجة لها أو غيرها من الأحياء. وبعض هذه العوامل يمكن أن تكون نواتج أيض أولية مثل ثنائي أوكسيد الكاربون أو الحوامض العضوية والبعض الآخر يكون نواتج أيض ثانوية مثل السموم والمضادات الحيوية.

ويكون تأثير هذه المواد سلبياً في بعض الأحيان كما في المضادات الحيوية والسموم ، والأخرى يكون تأثيرها إيجابياً في النمو كما في إنتاج بعض الحوامض الأمينية والفيتامينات وعوامل النمو الأخرى.

وتنضم تحت هذه العوامل المواد التي تغير الأرقام الهيدروجينية للوسط الغذائي (كما في إنتاج الحوامض كما ذكر آنفاً) أو تؤدي إلى تغيرات في جهود الأكسدة والاختزال للبيئة وجعلها غير صالحة للنمو.

وللعوامل الحيوية تأثيرات كبيرة في العمليات الإنتاجية اذ يمكن أن تستعمل في سير العملية الإنتاجية كما في جهاز الناظم الحيوي (انظر Biostat) وكذلك حالات الموازنة المستعملة في العمليات الإنتاجية التي تستعمل لقاحات مختلطة.

: Biotinidase

انزيم (EC 3.4.1.12) وهو Biotin Amidohydrolase يشفر له في الانسان بالجين *BTD* والانزيم شائع في خلايا اللبائن ويوجد في الكبد والكلى والمصل بتراكيز عالية . الانزيم يحرك البايوتين من Biocytin ويجعله جاهزا للاستعمال من قبل الانزيمات الاخرى . ونقص البايوتين يكون ناتجا من نقص الانزيم الذي ظهر من تحديد تواليات الجين ، ونقص الانزيم يعد من امراض الايض وهو من الامراض الوراثية الذي يكون مسئولا عن عدم قابلية الجسم عن تدوير البايوتين وهي صفة متنحية .

Biotinylation اضافة البايوتين :

اضافة البايوتين الذي يكون بشكل رئيس الى الهستونات وخاصة ثمالات اللايسين بمساعدة الانزيمات Holocarboxylase synthetaseو Biotinidase وتكون الاضافات في مواقع معينة مثل K9 , K13 من الهستون H2A ، والثمالات K18,K9,K4 من الهستون H3 ، والثمالات K8 , K12 من الهستون H4 . وتتاثر عملية اضافة البايوتين ببعض الاضرار التي تحصل للـ DNA التي تؤدي الى تغيير نمط اضافة البايوتين ، فالكسور المزدوجة لاشرطة DNA تقلل من اضافة البايوتين ، في حين تكوين مزدوجات الثايمين تزيد من اضافة البايوتين .

: Biotope

مناطق جغرافية تكون الظروف البيئة الحيوية وغير الحيوية من حيث الطقس وتوزيع المكونات متجانسة وليست معتدلة ، تسمح وتساعد مجاميع معينة من النباتات والحيوانات والاحياء الاخرى بالعيش ، وهي مرادفة للـ Habitat والاخيرة اكثر استعمالا .

Biotransformation التحول الحيوي :

التفاعلات التي تجري باستعمال الأنزيمات المشتقة بشكل خاص من الميكروبات لتحويل المواد غير الفعالة إلى مواد فعالة مفيدة ذات تركيب كيماوي محدد (انظر Bioconversion) ويمكن أن تتم باستعمال الخلايا الكاملة أو الأنظمة الأنزيمية وتشارك البكتريا بالقدر الكبير من هذه التحولات وتليها الفطريات.

واثناء هذه التفاعلات تهاجم المواقع غير الفعالة في المواد غير الطبيعية أو الطبيعية لتحول إلى شكل فعال حيوياً، وتفاعلات التحول الحيوي تنحصر تقريباً في الآليات الآتية : الأكسدة ، الاختزال، تفاعلات التحلل المائي، تحلل أواصر C – N، بالإضافة إلى تفاعلات التكثيف والإضافة.

وتفضل التحولات الحيوية على التصنيع الكيماوي لأنها تمكن من إنتاج النظائر الفعالة ضوئياً منها، كما أنها تقلل من خطوات التخليق الكيماوي، وتحتاج إلى كميات أقل من الطاقة مقارنة بالطرق الكيماوية، كما أنها تقلل من التلوث البيئي وتستعمل في الوقت الحاضر لتصنيع الأدوبة من مواد صناعية أو حيوية.

Biotreatments المعاملات الحيوية :

يقصد بها المعاملات التي تتم باستعمال الأحياء المجهرية عادة، وللمعاملات الحيوية أغراض متعددة منها تكون ضمن المعاملات الأولية التي تستهدف تحضير المواد الأولية لعمليات التخمر مثل تفكيك المواد المكوثرة إلى مواد أبسط لإجراء التخمرات كما في معاملة السليلوزات. أو تستعمل لمعاملة الفضلات وتحويل الخطر والمعقد منها إلى مواد أبسط تركيباً وأقل خطورة، وتستعمل لإزالة الملوثات الخطرة من البيئة.

وبذلك فهي مرادفة لمصطلح المعالجات الحيوية (انظر Bioremediations) وتتم عادة باستعمال نوع واحد من الكائنات المجهرية أو خليط منها والأخيرة هي المفضلة للاستفادة من التداخلات بين الأحياء مثل التآزر والتكافل.

Biotrophy التغذية الحيوية :

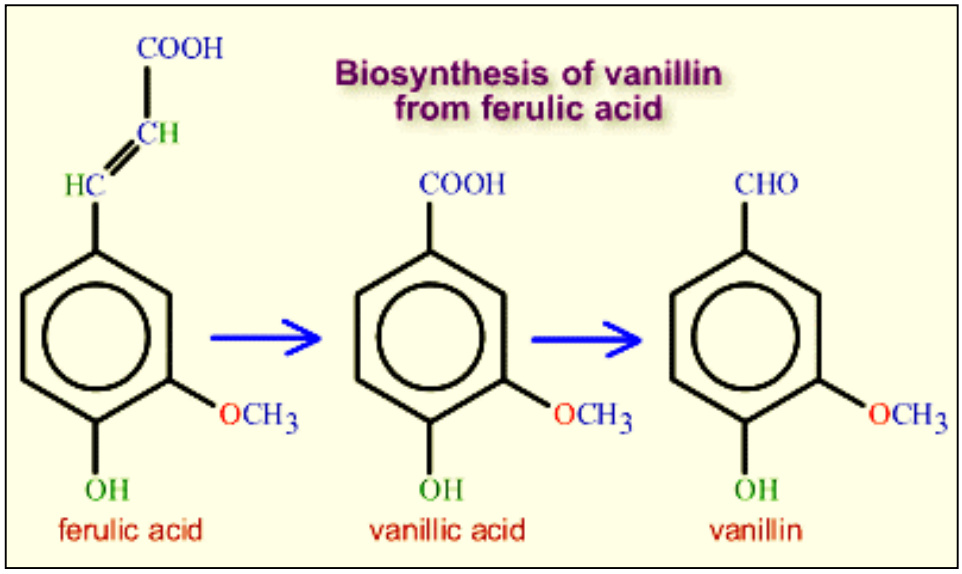
تغذية بعض الكائنات الحية على غيرها من الكائنات الحية الأخرى أثناء علاقة التطفل، وقد استثمرت هذه العلاقة بشكل جيد في مجالات السيطرة الحيوية على بعض الآفات المضرة.

Biotrophic Parasitism التطفل الحيوي :

ويسمى التطفل المعتدل والذي فيه لا يُقتل المضيف من قبل الطفيلي وإنما تقوى العلاقة ببقاء المضيف حياً بدلاً من موته وتحدث هذه كثيراً في الفطريات التي تكون تراكيب خاصة لامتصاص الغذاء (انظر Haustoria).

Biovanillin فانيلين :

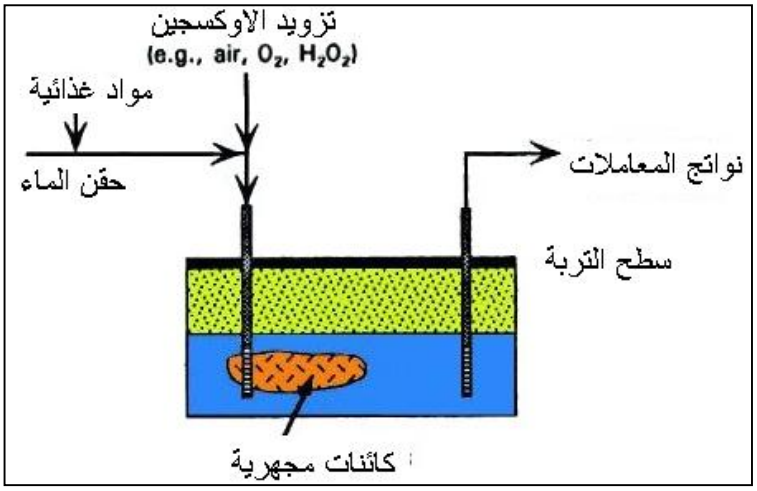
فانيلين منتج من قبل الأحياء المجهرية بشكل رئيس وليس المنتج من قرنات الفانيلا . ويعد البعض عملية أنتاج الفانيلين الحيوية الهبة الكبيرة او المقدسة المقدمة من قبل التقنية الحيوية ، وهي بذلك من المركبات الطبيعية. ويستعمل للإنتاج الفطر *Paecilomyces variotii* اذ يقوم بالتحويل الحيوي او تفكيك حامض الفيوريليك كما موضح في الشكل الآتي :



وللفطر القابلية على ذلك نتيجة لعملية التطبع للبيئة التي يعيش فيها وهي أغلفة الكاكاو الغنية بالعديد من المواد الفينولية. وبعد قيام الفطر بتحويل الحامض يتم استخلاص الفانيلين من الوسط ألزرعي . ويمكن ان ينتج الفانيلين الحيوي من نخالة الحنطة بعد تعريضها للتحلل الانزيمي لتحرير حامض الفيوريليك باستعمال المستحضرات الإنزيمية التجارية ثم استعمال الخلايا التابعة لبعض سلالات *Escherichia coli* (السلالة JM109) الحاوية على الجينات المسئولة عن تحويل الحامض الى الفانيلين ويصل مستوى التحويل الى 50% ولكن معظمه يختزل الى Vanillyl Alcohol . وتستعمل راتنجات التبادل ألايوني للحصول على الفانيلين وإزالة الكربوهيدرات وبهذه الطريقة يمكن التقليل من اختزال الفانيلين والوصول الى حاصل يصل الى 70%، وبذا فان هذه الطريقة توفر وسيلة إنتاج للفانلين من المواد العرضية للمنتجات الزراعية .

Bioventing التهوية الحيوية :

إحدى المعالجات الحيوية للتخلص من التلوث، وتستعمل لمعالجة تلوث الترب بالمواد الخطرة القابلة للتفكك الحيوي وهي من المعالجات الموضعية *In Situ* وتسمى ايضا Soil Venting التي تجرى على الترب وفيها يتم دفع الهواء إلى داخل أكوام الترب بمعدل واطئ وبشكل مستمر مما يحافظ على مستويات عالية من الأوكسجين التي تشجع الأحياء الهوائية على تفكيك المواد الملوثة إلى مواد أقل خطورة ومعدل ضخ الهواء الواطئ يساعد على منع تطاير المواد الملوثة. وبعض انواع المعالجات موضحة في الاتي :



وهذه الطريقة أقل كلفة من الطرق الأخرى المستعملة في المجال نفسه اذ يمكن أن تتم التحولات الحيوية بوجود كميات قليلة من المواد المغذية للأحياء المفككة والتي تتوفر على سطوح التربة التي تلتصق بها وبما أنها تتم بشكل موضعي فهذا يختزل تكاليف عمليات الحفر ونقل التربة إلى امكان المعالجة الاخرى.

Bioweapons :

(انظر Bioterrorism) .

Birbeck Granules :

(انظر Langerhans Cells) .

Bird Disease :

(انظر Hyperoxaluria) .

Bird-Egg Syndrome متلازمة الطيور والبيض :

شكل من أشكال الحساسية التي تظهر لدى الأشخاص عند تعرضهم لما يتطاير من الطيور مثل الريش وإفرازاتها وتكون الحساسية وثيقة الصلة بالحساسية لصفار البيض (انظر حساسية لصفار البيض Egg Yolk Allergy) نظراً لوجود تفاعلات متداخلة او متصالبة مع الليفيتينات Livetins الموجودة في صفار البيض . وتتم الحساسية بتوسط IgE ، لذلك يمكن ان تثار الحساسية لصفار البيض باستنشاق غبار الطيور في الأطفال ذوي الاستعداد الوراثي مما يؤكد علاقة التحسس بالاستنشاق او التنفس مع الحساسية الغذائية . وتشير الدراسات الى ان المحسس الأساسي هو β-livetins وكذلك ألبومين الدجاج الحاوي على بروتين Gal d5 غير الثابت للحرارة . وتظهر أعراض الحساسية على شكل اعتلالات تنفسية وتفاعلات أخرى عند التعرض لريش الطيور.

Birthweight :

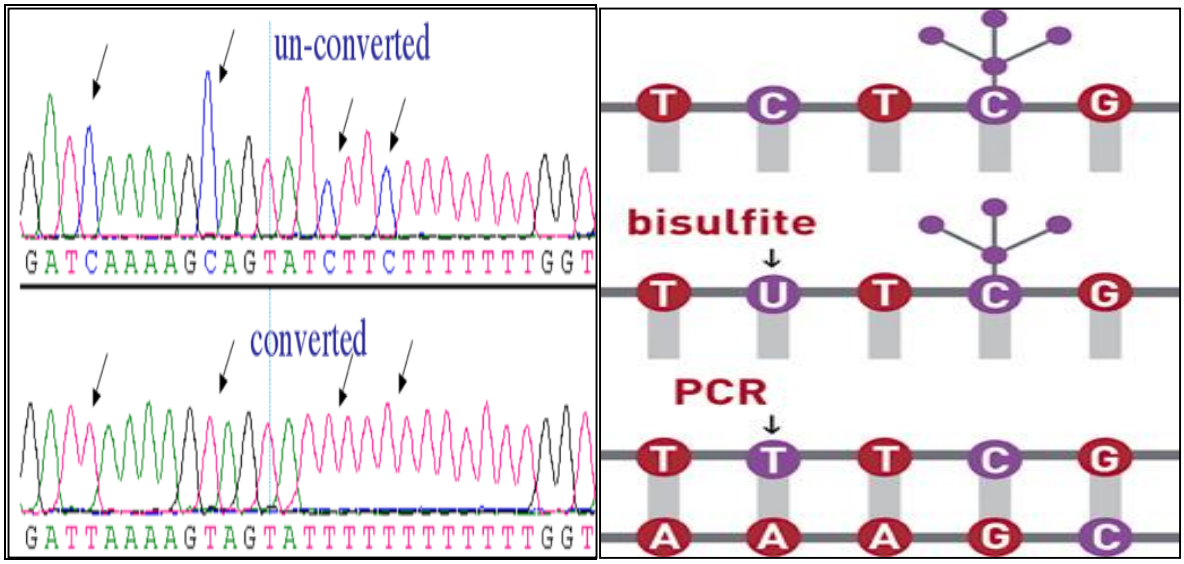
الوزن الاول الذي تولد به المواليد ويتم قياسه بعد مرور 60 دقيقة الى 4 ساعات من الولادة ويتراوح في الحالات الطبيعية بين 2500 - 4000 غرام . وعندما يكون منخفضا يكون اقل من 1500 غرام ، ويعد الوزن منخفض جدا Extremely Low Birth Weight عندما يكون حوالي 1000 غرام . واشارت العديد من الدراسات

ان هناك علاقة بين وزن الاطفال العالي جدا اي اكثر من 4000 غرام (8.8 باوند) وزيادة احتمالية الاصابة بالامراض الخبيثة وكذلك داء السكر الولادي .

ويتاثر وزن الوليد بعدد من الظروف منها التغذية والاجهادات والقلق وتناول الكحول والتدخين وامراض القلب وارتفاع ضغط الدم ، وتناول بعض الادوية والتعرض للرصاص والملوثات الاخرى التي تتعرض لها الحوامل ، فضلا عن وجود النمو الليفي في رحم الام وكذلك Congenital Toxoplasmosis و Fanconi Anemia ، وكذلك يتاثر بالولادة المبكرة والولادات المتعددة .

: Bisulphite PCR

عمليات كوثرة تستعمل للكشف عن مواقع المثيلة في DNA . وهي طريقة حساسة وفيها يقوم Bisulphite بتحويل السايتوزين الحاوي على المثيل m5C الى يوراسيل والذي بدورات قادمة من التضاعف يتحول الى الثايمين T ويتمالكشف عنها بمساعدة بواديء خاصة بالمثيلة .

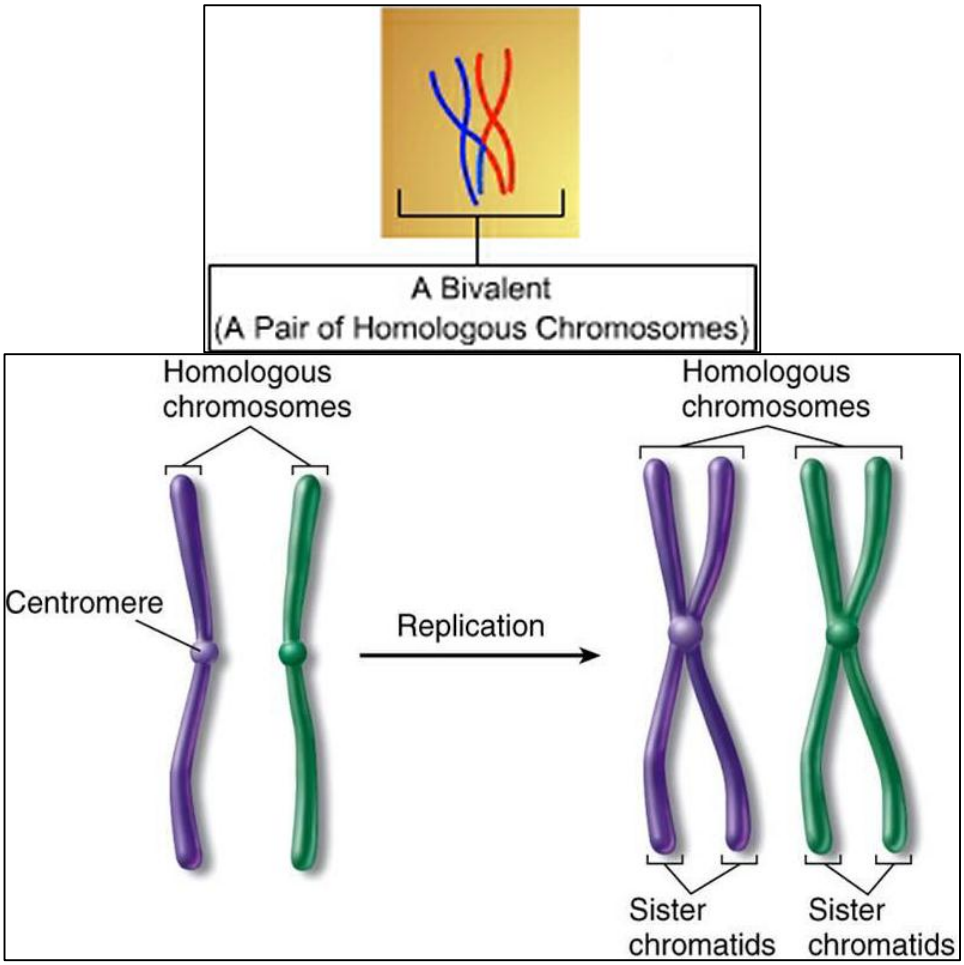


: (S) Bit Score

قيمة تستعمل لمقارنة درجات الاصطفاف للتواليات البروتينية او DNA في عمليات بحث مختلفة ، وتشتق من درجة الاصطفاف الاصلية او الخام Raw التي تأخذ بنظر الاعتبار درجات الانظمة المختلفة . تظهر هذه الدرجات في تقارير صف التواليات المراد دراستها عند البحث عنها وصفها مع قواعد البيانات العامة عند استعمال برامج BLAST.

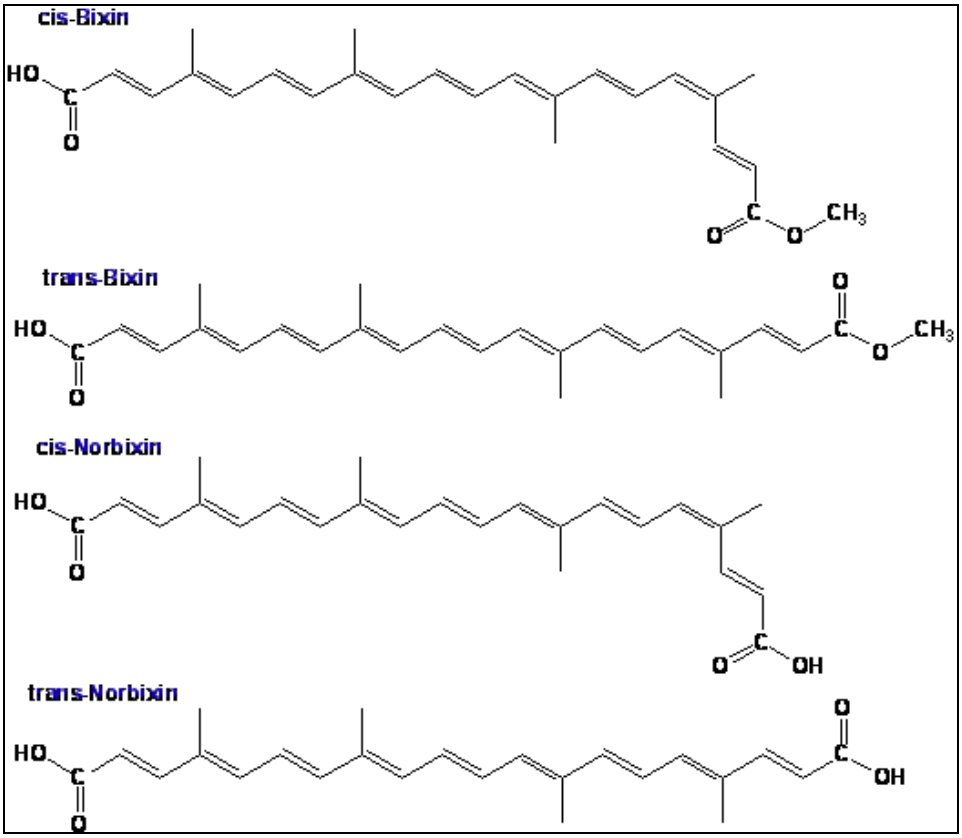
Bivalents الثنائيات :

العناصر الكيماوية يمكن أن تعني العناصر ثنائية الشحنة الموجبة مثل Ca^{++}، Mg^{++} . أما من العرف الوراثي فتعني الارتباط أو الاصطفاف المتلازم للكروموسومات المتشابهة اثناء الطور الأول من انقسام الخلايا الحقيقية النواة الاختزالي اذ تتحرك الكروموسومات المتشابهة وكل زوج يتقابل تماماً مع شبيهه طولياً والتركيب الناتج من الاصطفاف الكروموسومي الثنائي يدعى الثنائيات.



Bixin :

مركب من الكاروتينات صيغته $C_{25}H_{30}O_4$ يوجد في Annatto المستعمل كملونات غذائية . وهذه الملونات تستخلص من بذور الشجرة *Bixa orellana* ، ويكون ذائب في الدهون ، ويوجد باكثر من شكل وبتوزيع فراغي مختلف كما في الشكل الاتي :


cis-Bixin
HO
O
O
O
CH3
trans-Bixin
HO
O
O
O
CH3
cis-Norbixin
HO
O
O
OH
trans-Norbixin
HO
O
O
OH

Black Broth المرق الأسود :

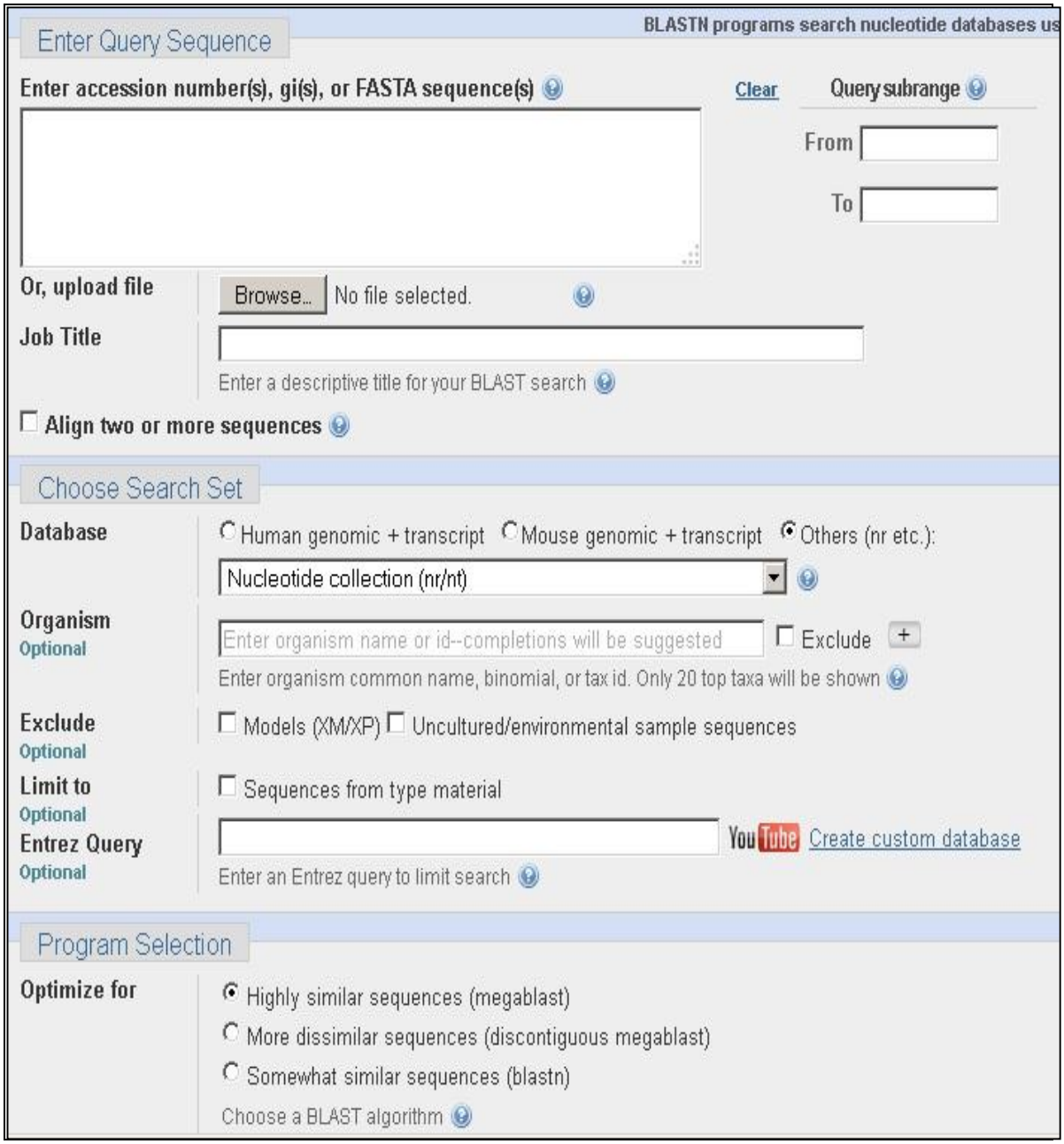
نوع من أنواع الأغذية العلاجية وهو الخل الحاوي على بعض المكونات الإضافية ويتصف هذا الخل بأنه غير حاد الطعم والنكهة، ويمثل أحد الاستعمالات الطبية للخل.

Black Mulberry Allergy حساسية للتوت الأسود :

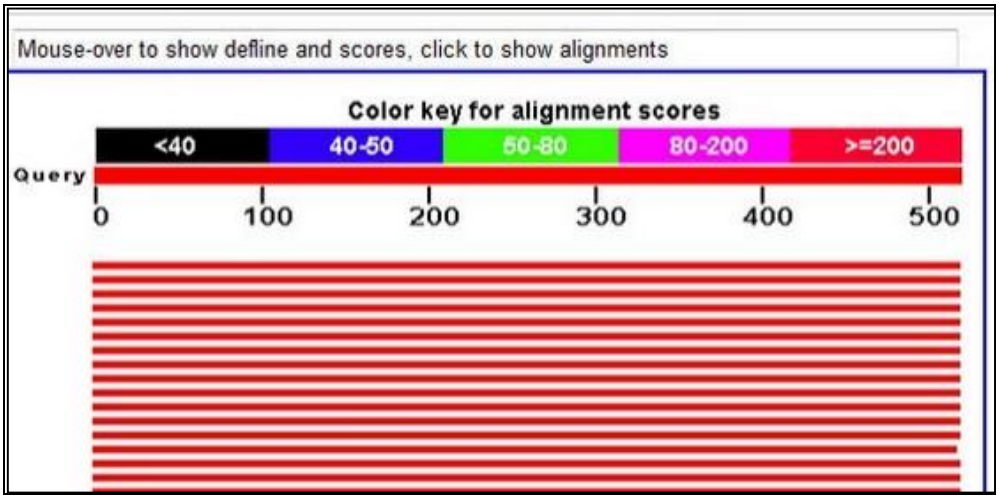
احد أنواع الحساسية الغذائية التي تتصف بارتفاع مستويات نسب IgE عن الحد الطبيعي الذي يكون واطئاً (300 نانوغرام/ مللتر من الدم) ، ويتم الكشف عن الحساسية بفحص وخز الجلد (انظر فحص وخز الجلد Skin Prick Test) ، وتتصف بحدوث الربو وصعوبة التنفس واحمرار الأنف التي تعقب مباشرة تناول التوت الأسود *Morus nigra* .

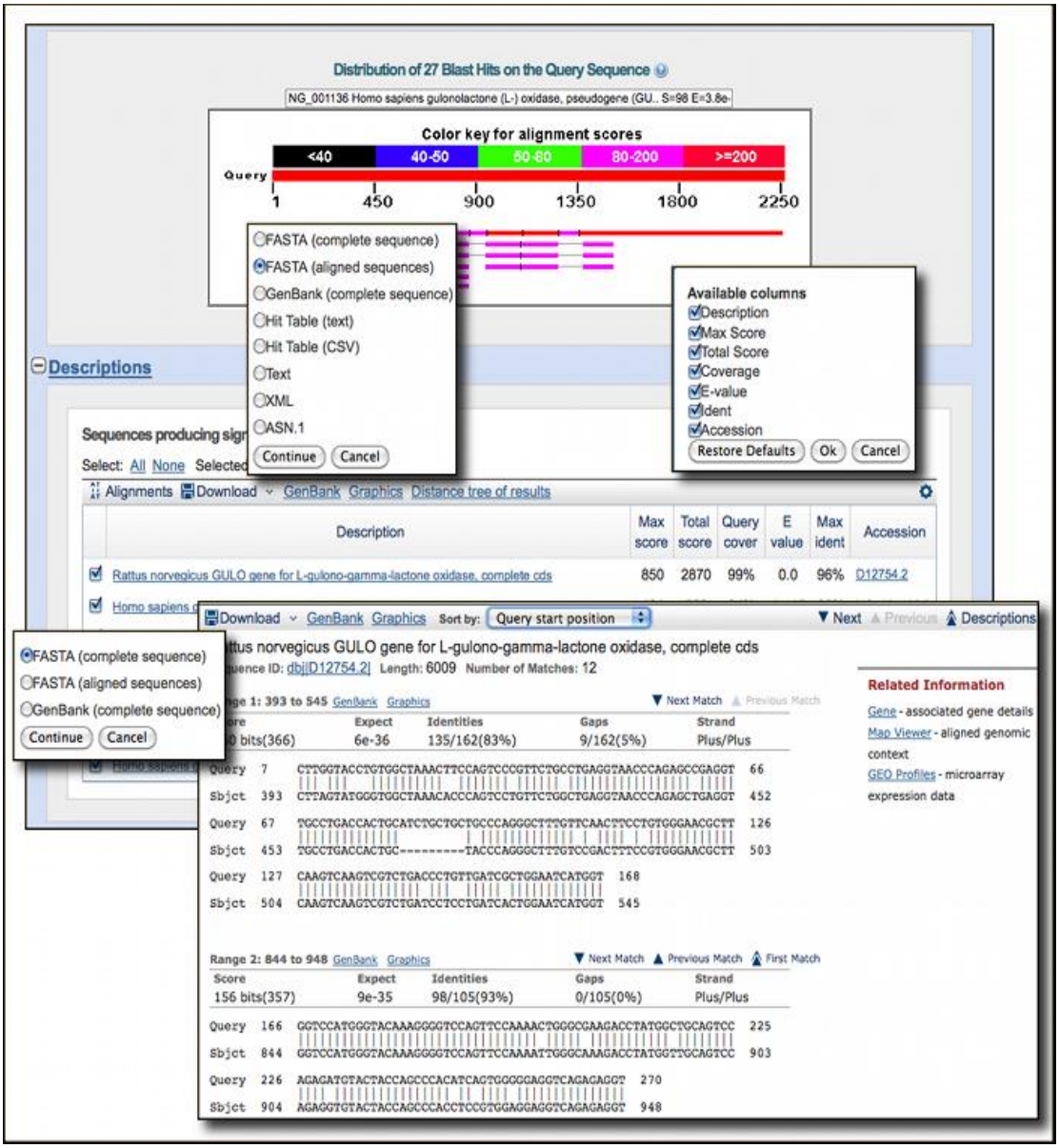
: (Basic Local Alignment Search Tool) BLAST

وسيلة حاسوب او برنامج يستعمل لايجاد التشابه والتماثل والاختلاف بين اثنين من تواليات DNA او البروتينات مع التواليات الموجودة في قواعد البيانات ، وحساب الاهمية الاحصائية لعمليات التشابه ، وينتمي اصلا للمركز الامريكي NCBI وهناك العديد من المواقع والمراكز التي لها روابط مباشرة لاستعماله ، وتشترك العديد من قواعد البيانات ومراكز المعلوماتية الحيوية في استعمال البرنامج بايجاد روابط خاصة بذلك ، وللبرنامج العديد من الخيارات لغرض الوصول الى النتائج الصحيحة



وتظهر نتائج الاصطفاف للحوامض النووية بالشكل التالي الذي يظهر حالة التماثل فقط ويكون التقرير كالاتي :





اما في حالة صف تواليات البروتينات فهو يظهر فضلا عن التقرير المختصر الصوري حالة التشابه والتماثل كما في الشكل الاتي :

```
>ref|NC_007955.1| Methanococcoides burtonii DSM 6242, complete genome
Length=2575032

 Features flanking this part of subject sequence:
   258 bp at 5' side: amino acid transporter
   16 bp at 3' side: Corrinoid methyltransferase

 Score =  788 bits (2034),  Expect = 0.0
 Identities = 377/458 (82%), Positives = 420/458 (91%), Gaps = 0/458 (0%)
 Frame = -3

Query  1       MTFRKSFDCYDFYDRAKVGEKCTQDDWDLMKIPMKAMELKQKYGLDFKGEFVPTDKDMME  60
               MTF KS  C+DFYDRA+ GEKCTQDDWDLM IPMKAMELKQKY LDF  E VPTDKD ME
Sbjct  885070  MTFTKSVTCFDFYDRAQKGEKCTQDDWDLMTIPMKAMELKQKYNLDFGTETVPTDKDQME  884891

Query  61      KLFQAGFEMLLECGIYCTDTHRIVKYTEDEIWDAINNVQKEFTLGTGRDAVNVRKRSVGD  120
               +LF+AGF+MLL+CGIYCTDT RIVKYTEDE+WDAINN  +EF LGTGRDAV ++KR+VGD
Sbjct  884890  RLFKAGFDMLLDCGIYCTDTKRIVKYTEDEMWDAINNPHREFQLGTGRDAVQMKKRTVGD  884711

Query  121     KRKPIVQGGPTGSPISEEVFMPVHMSYALEREVDTIVDGVMTSVRGKAPIPGSPYEVLAA  180
               K+KPIVQGGPTGSPISE++FMPVHMSYALE+EVDTIV+GVMT+VRG+  IPGSPYE+LAA
Sbjct  884710  KKKPIVQGGPTGSPISEDMFMPVHMSYALEKEVDTIVNGVMTTVRGRPTIPGSPYEILAA  884531
```

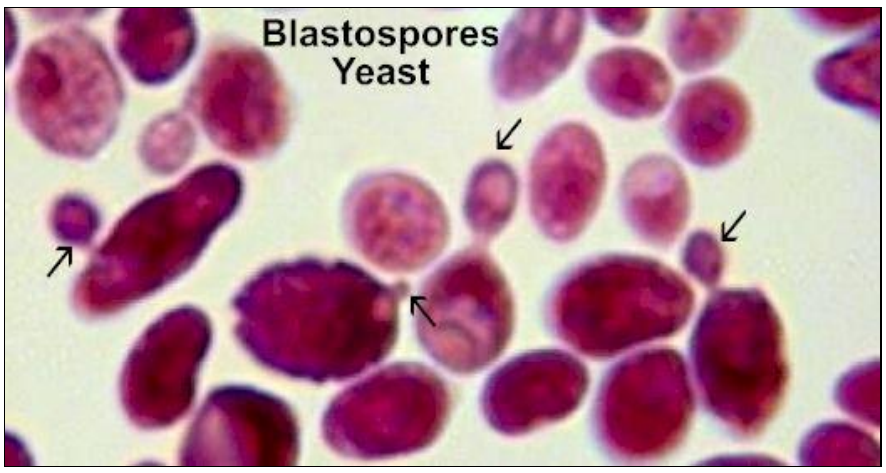
ويوفر البرنامج صف اثنين فقط من التواليات باستعمال BLAST2 .

Blastoconidium :

(انظر Blastospore) .

Blastospores :

سبورات لاجنسي تنتج بالتبرعم ، وفي بعض الفطريات يسمى Blastoconidium ، ومن الخمائر التي تكون مثل هذه السبورات *Candida albicans* وبعض الاحيان يطلق على البراعم التي تكونها الخمائر



Bloater تلف المخللات :

نوع من أنواع التلف الذي يصيب الخضر المحفوظة بالتخليل مثل الخيار نتيجة لفعالية الأحياء المجهرية المنتجة لأنزيمات تحليل السليلوز Cellulolytic، وأنزيمات تحليل البكتين Pectinolytic، وتظهر العيوب على شكل فتحات بيضوية نتيجة لإنتاج الغاز بعد تحول الأنسجة الصلبة إلى أنسجة رخوة، وتفقد الخضر نسجتها وقوتها

الطبيعية، ويشكل هذا النوع من التلف خسائر اقتصادية كبيرة ويمكن تحور العلميات الإنتاجية لتلافي التلف. وتشكل الخضر التالفة مصدراً جيداً لعزل الأحياء المحللة للسليلوز والبكتين.

Blocking Antibodies الاجسام المضادة الغالقة :

اجسام مضادة لا تتفاعل مع المستضدات عند الخلط معها ولكن تمنع الاجسام المضادة المتخصصة بالمستضد من الارتباط لشغلها مواقع الارتباط ، فمثلا بعض IgG-Blocking Antibodies تمنع التآق او تفاعلات الحساسية التي يمكن ان تحصل بواسطة IgE ، اذ تقوم IgG بالتنافس على الحواتم وتمنع الخلايا الصارية من ازالة التحبب Degranulation واحداث تفاعلات الحساسية . ولذلك فان مرافقة الاجسام المضادة الغالقة للمستضد سوف تتداخل وتمنع المناعة الخلوية Cell-mediated Immunity وبالتالي منع تفاعلات المناعة . ويطلق عليها بعض الاحيان الاجسام المضادة المثبطة Inhibitory Antibodies . وتظهر تنتافس على مواقع الارتباط وتكون بتراكيز عالية في حالة حدوث الاورام الخبيثة وتحمي الخلايا السرطانية من التدمير بالخلايا اللمفاوية التائية السامة (انظر Hyposensitization) .

Blood Eosinophil Count عد خلايا الدم الحامضية :

فحص يجرى للكشف عن الحساسية مثل الحساسية الغذائية اذ يكون عدد الخلايا الحامضية Eosinophils في الحالة الطبيعية عند البالغين 0.04- 0.4 × 10^9 /لتر اي حوالي 1-6 % من عدد خلايا الدم البيض ، اما في الأطفال فيكون عددها في اليوم الأول للولادة بحدود 0.1- 2.5 × 10^9 /لتر وتنخفض في الأطفال بعمر ست سنوات الى 0.3- 0.8× 10^9 / لتر وفي حالة الحساسية تزداد أعدادها الى حوالي 600 ×10^9 /لتر لتشكل حوالي 88 % من كريات الدم البيض وبذلك تكون مؤشراً على وجود فرط الحساسية ولكن يمكن ان تكون الحالة مرتبطة بحالات فسلجية أخرى .

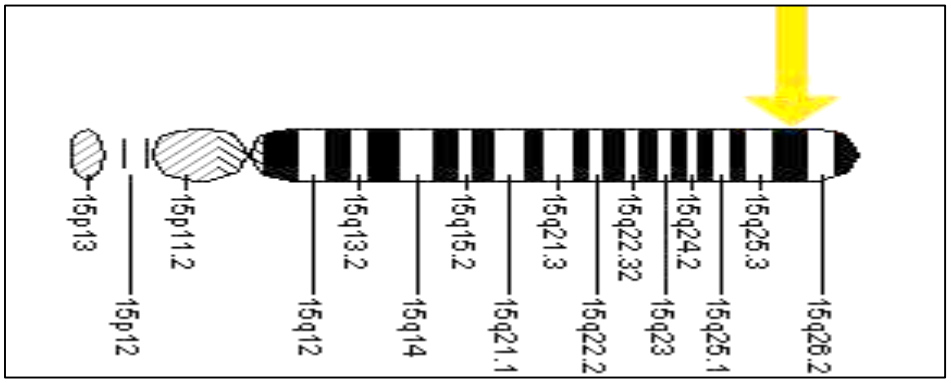
Blood Eosinophilia ارتفاع الخلايا الحامضية في الدم :

ازدياد عدد الخلايا الحامضية او الايوزنية عن المستوى الطبيعي عند حدوث الحساسية الغذائية (انظر عد خلايا الدم الحامضية Blood Eosinophil Count) ويرتبط الارتفاع بحدوث حالة الوذمة الوعائية (انظر وذمة وعائية Angioedema.) التي تتصف بالورم وزيادة الوزن (انظر Eosinophiles)

Bloom Syndrome. متلازمة بلوم :

اضطراب جسمي نادر الحدوث أي متنحي مستورث يمتاز بقصر القامة والتقزم ، ويكون الجينوم غير ثابت والشخص معرض للاورام الحميدة والخبيثة ، ويسمى Bloom-Torre-Machacek Syndrome . ويمتاز ايضا بتلف الجلد والحساسية للضوء واصابات جلدية متفرقة خاصة في الوجه واصطباغ غير متجانس على شكل الفراشة .

وزيادة احتمالية الاصابة بالسرطانات التي تكون مختلفة الانواع وتحدث في اعمار مبكرة ويحصل العقم عند الرجال والموت المبكر وكذلك حدوث ضمور في العضلات واصابات الجهاز التنفسي وتطور سن الياس المبكر . يحصل نتيجة طفرة في الجين *BLM* (Bloom Helicase) الذي يقع (15q26.1)



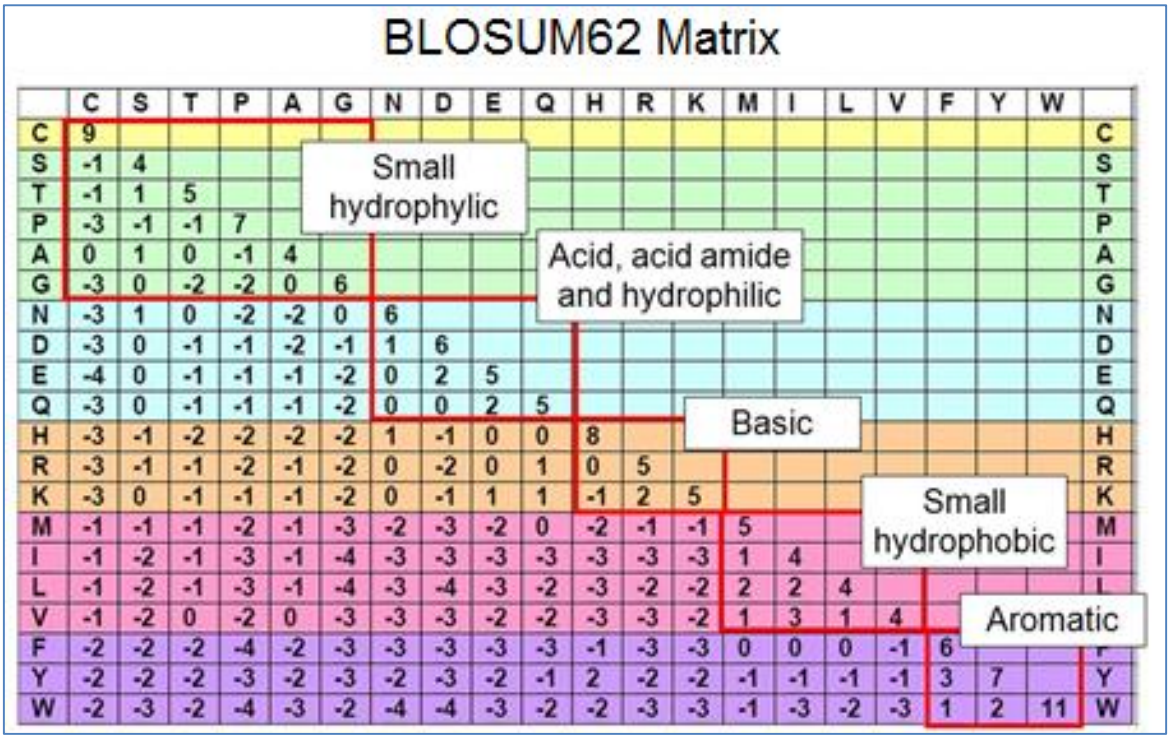
والذي يزود التعليمات لمجموعة من البروتينات تسمى RecQ Helicases والجين يعد من جينات العناية في الجينوم (انظر Caretaker Genes) . ونواتج الجين تتداخل مع عدد من البروتينات العاملة في الحفاظ على ثبوت وسلامة الجينوم وتمنع حدوث التبادل الكروماتيدي الشقيقي المفرط (انظر Sister Chromatid Exchange) وعند اعتلال الجين فان معدل التبادل يزداد 10 اضعاف التي تكون اهم علامات هذه المتلازمة

ويكثر في يهود اوربا الشرقية Ashkenazi Jewish اللذين يحملون الجين blm^{Ash} نظرا لطبيعتهم الاجتماعية اذ يوجد في 1 % من افراد المجتمع وتحدث في عموم اليهود بتردد 1 :48,000 من اليهود وتمثل الاصابات ثلث الاصابات في العالم .

: BLOSUM

مصفوفة القطاعات للحوامض الامينية التي تستعمل في عمليات صف البروتينات وايجاد التشابه بينها وذلك لان مصفوفات PAM (انظرPAM) توفر الفرصة لاصطفاف التواليات المتقاربة لذلك فعند بناء مصفوفة PAM فان الاستبدال المباشر المشاهد للحوامض الامينية هو في مصفوفة PAM1 والتي أعتمدت على مجموعة صغيرة نسبيا من التواليات المتقاربة بشدة، ولذلك في مثل هذه المصفوفات تكون الاختبارات الإحصائية لاصطفاف التواليات الأكثر تباعدا غير متاحة. ولأجل ذلك تم تطوير مجموعة جديدة من مصفوفات الاستبدال وهي مصفوفات القطاعات BLOSUM (**Blo**cks **Su**bstitution **M**atrices) المشتقة اعتمادا على المشاهدات المباشرة لكل إمكانية استبدال للحامض الاميني في عمليات اصطفاف التواليات المتعددة والتي استعمل فيها أكثر من 2000 نموذج من الأنماط الثابتة للحوامض الامينية وتمثل 500 مجموعة من التواليات البروتينية . هذه الأنماط تدعى القطاعات Blocks والتي يبلغ طولها اقل من 60 حامض أميني بدون فجوات ويحسب تكرار استبدال الحوامض الامينية في هذه القطاعات للحصول على جدول رقمي لمصفوفة استبدال القطاعات. وبدلا من استخدام دالة الاستقراء فان مصفوفات BLOSUM هي في الواقع تمثل نسب تطابق التواليات المختارة لبناء المصفوفات. فعلى سبيل المثال تشير المصفوفة BLOSUM62 الى ان التواليات المستخدمة في بناء المصفوفة تشترك بتطابق معدله 62%. وتم بناء مصفوفات أخرى اعتمادا على مجاميع من التواليات التي تختلف في مستويات تماثلها. ويلاحظ ان ترتيب الأرقام تصاعديا او تنازليا يكون معاكس لمصفوفات PAM فيشير رقم مصفوفة BLOSUM الواطئ الى درجة عالية من التباعد بين التواليات.

وتشتق درجة مصفوفة BLOSUM الخاصة بزوج من الحوامض الامينية من نسبة لوغاريتم او تكرار استبدال للثمالة مقابل الاحتمالية المتوقعة للثمالة. والقيم الشاذة للوغاريتم Log- Odds تؤخذ للأساس 2 بدلا من الأساس 10 كما هو معمول به في مصفوفات PAM، وتقرب القيم الناتجة الى أقرب عدد صحيح وتدخل الى مصفوفة الاستبدال. وكما هو الحال مع مصفوفات PAM فان القيم الموجبة والسالبة تشير الى حدوث عمليات استبدال بتكرار أكثر او اقل من المتوقع أثناء عمليات التطوير ويوضح الشكل التالي قيم مصفوفة BLOSUM62 المستعملة بكثرة في البايولوجي الجزيئي :



	C	S	T	P	A	G	N	D	E	Q	H	R	K	M	I	L	V	F	Y	W	
C	9																				C
S	-1	4																			S
T	-1	1	5																		T
P	-3	-1	-1	7																	P
A	0	1	0	-1	4																A
G	-3	0	-2	-2	0	6															G
N	-3	1	0	-2	-2	0	6														N
D	-3	0	-1	-1	-2	-1	1	6													D
E	-4	0	-1	-1	-1	-2	0	2	5												E
Q	-3	0	-1	-1	-1	-2	0	0	2	5											Q
H	-3	-1	-2	-2	-2	-2	1	-1	0	0	8										H
R	-3	-1	-1	-2	-1	-2	0	-2	0	1	0	5									R
K	-3	0	-1	-1	-1	-2	0	-1	1	1	-1	2	5								K
M	-1	-1	-1	-2	-1	-3	-2	-3	-2	0	-2	-1	-1	5							M
I	-1	-2	-1	-3	-1	-4	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	1	4						I
L	-1	-2	-1	-3	-1	-4	-3	-4	-3	-2	-3	-2	-2	2	2	4					L
V	-1	-2	0	-2	0	-3	-3	-3	-2	-2	-3	-3	-2	1	3	1	4				
F	-2	-2	-2	-4	-2	-3	-3	-3	-3	-3	-1	-3	-3	0	0	0	-1	6			F
Y	-2	-2	-2	-3	-2	-3	-2	-3	-2	-1	2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	3	7		Y
W	-2	-3	-2	-4	-3	-2	-4	-4	-3	-2	-2	-3	-3	-1	-3	-2	-3	1	2	11	W

وفي برنامج BLAST الخاص بصف البروتينات BLASTp تكون المصفوفة الاعتيادية Default هي BLOSUM 62 ويمكن تغيرها او التلاعب بها اعتمادا على طول توالي البروتين او اعتبارات اخرى .

Blue – Green Algae الطحالب الخضر المزرقة :

مجموعة من الطحالب بدائية النواة وضعت الآن تحت مسمى Cyanobacteria وهي تشارك البكتريا من حيث تركيب مادتها النووية ولكنها تولد الأوكسجين من عمليات التخليق الضوئي وتستخدم صبغات الكلوروفيل وصبغات أخرى التي لا توجد في تركيب البلاستيدات وتكون مرتبطة ببعض الأغشية الخلوية، والعديد منها له القابلية على تثبيت النتروجين.

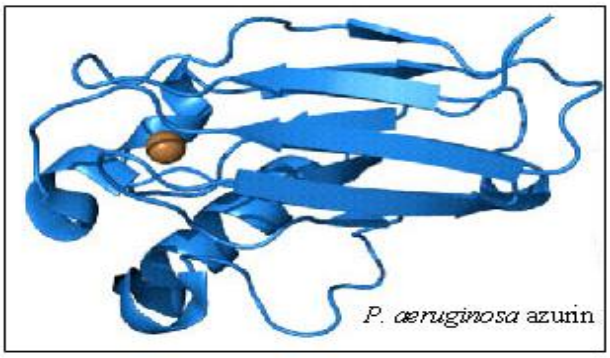
لهذه المجموعة من الطحالب تطبيقات كثيرة في مجالات التقنية الحيوية خاصة في معاملات الفضلات لكونها تولد الأوكسجين وبذلك توازن المتطلبات الحيوية للأوكسجين BOD في الأنظمة البيئية الملوثة.

Blue Molds الأعفان الزرق :

الاسم العام لأنواع الفطر *Penicillium*. وتعد من الفطريات المتلفة للمحاصيل بعد حصدها ، وتضم فضلا عن جنس *Penicillium* فطريات اخرى مثل تلك المسببة لتلف التبغ *Peronospora tabacina* ، ولكن بعضها يستعمل في انضاج الاجبان كما في Roquefort Cheese *الذي ينضج بفطر Penicillium roqueforti* .

Blue Proteins البروتينات الزرق :

مجموعة من البروتينات الحاوية على النحاس مثل Azurin الموجود في *Pseudomonas aeruginosa* الذي يعتقد أن له دور في عملية تنفس البكتريا اذ يؤكسد بواسطة Cytochrome Oxidase وتوجد مثل هذه البروتينات في بكتريا *Bordetella pertussis* وأنواع تابعة لجنس *Akaligenes*.



Blue Stain Fungi فطريات التعفن الازرق :

فطريات تؤدي الى تلف الأخشاب المستعملة لتصنيع الورق، والناتج من فطريات ملونة المايسيلوم مثل *Phaeohyphomycosis* ويندر أن يحصل هذا التلف في الأشجار الحية وإنما يهاجم الأخشاب المقطوعة، ومن الفطريات المسببة للتلف في المناطق المعتدلة تعود إلى الفطريات الكيسية كجنس *Ceratocystis* مثل *C. pilifera*، أما في المناطق الاستوائية فأكثر الفطريات انتشاراً *Diplodia* ووجود هذا التلف يمكن أن يقلل من قيمة الأخشاب في إنتاج الورق ويمكن معالجتها بمعاملتها بمواد مضادة للفطريات.

Body Mass Index (BMI) معامل كتلة الجسم :

مقياس لتحديد التوازن الطبيعي بين الوزن او كتلة الجسم ومساحته ويدعى معامل كويتلت Quetelet Index . وهو مؤشر على السمنة والحالة التغذوية في الوقت نفسه ويحسب عن طريق القياسات الجسمية مثل وزن الجسم بالكيلوغرام وطوله بالمتر، ويحسب وفق المعادلات الآتية :

الوحدات العلمية

$$\text{معامل كتلة الجسم BMI} = \frac{\text{الوزن (كغم)}}{(\text{الطول})^2 \text{ متر}}$$

الوحدات البريطانية

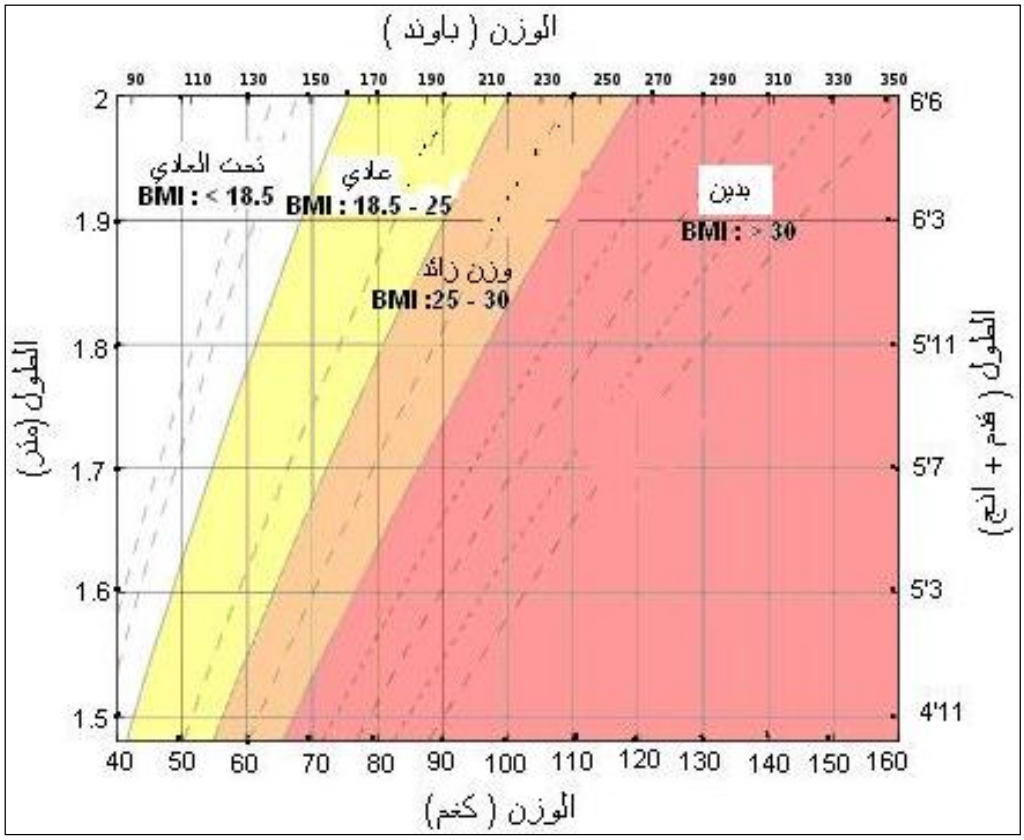
$$\text{معامل كتلة الجسم BMI} = \frac{703 \times \text{الوزن (باوند)}}{(\text{الطول})^2 \text{ انج}}$$

$$\text{معامل كتلة الجسم BMI} = \frac{4.88 \times \text{الوزن (باوند)}}{(\text{الطول})^2 \text{ قدم}}$$

ويمكن تقسيمه كالآتي :

مؤشر كتلة الجسم	الحالة التغذوية
16>	فاقة
18.5 –16	احتمال الفاقة
25 - 18.5	حالة جيدة
30 - 25	محتمل بدين
30>	بدين

وللأشخاص البالغين مثل عمرعشرون سنة وأكثر يمكن استعمال المعامل BMI وفق المخطط المرفق لمعرفة فيما اذا كان الشخص طبيعياً او عنده وزن زائد او بدين او بدين جداً . وتتراوح قيم BMI من 19-24 بالنسبة للأشخاص العاديين ، والقيم 25-29 تمثل وجود وزن زائد أما القيم من 30-35 فتكون للأشخاص البدينين (درجة أولى) والقيم 36-39 للأشخاص البدينين درجة ثانية (كما موضح في الجدول أعلاه) وبالنسبة للأطفال تقدر BMI بالأخذ بنظر الاعتبار العمر والجنس إضافة الى الطول والوزن . والحد الفاصل للسمنة عندما يكون المؤشر (BMI ≥ 25 and < 30) وبعدها تعد سمنة وزيادة وزن ، ويمكن التوصل الى حالة السمنة بمساعدة مقياس CAzyme الإنزيم النشط في أيض الكربوهيدرات وتحديد تواليه باستعمال برنامج FASTAY اما المخطط التالي فيوضح المقاييس المعتمدة :



ويلاحظ انه في حالة السمنة يحصل تغاير كبير على مستوى شعب الفلورا الميكروبية مما يؤدي الى تنوع الأحياء وتغير في الجينات والمسارات الايضية ، وتختلف عن حالة النحافة .

: Bone Resorption

(انظر Osteoclasts) .

: Boolean Operator

توجه في الرياضات الحديثة يعتمد على القيم الكاذبة والصادقة False/True والتي تشكل مجاميع رياضية تستعمل عند سبر قواعد البيانات ، ويتكون من الكلمات AND,OR, NOT لعمليات الربط للكلمات المفتاحية Keywords او البيانات عند البحث مما يؤدي الى التركيز على البيانات المطلوبة او توسيعها وفق الحاجة . وتستعمل عادة في البحث في قواعد البيانات للتقليل من المخرجات Outputs وكذلك تستعمل في العديد من البرامج لحصر العمليات البرمجية وفق ما يريده الباحث .

Botanical Medicine الطب النباتي :

(انظر Phytomedicine، Phytotherapy) .

Botanical Thickeners المثخنات النباتية :

مكوثرات حيوية تستخرج من النباتات تستعمل في العديد من الصناعات وخاصة صناعة الأغذية مثل النشا ومشتقاته ومشتقات السليلوز مثل Carboxymethyl Cellulose (CMC) والبكتينات.

Botryococcenes النفط الطحلبي :

هيدروكاربونات تنتج من قبل الطحالب الصغيرة الخضر*Botryococcus braunii* وتكون الهيدروكاربونات موزعة أما داخل الخلية أو خارج الخلايا في المواد المحيطة بالخلايا الموجودة في المستعمرات اذ تصل نسبة الأخير إلى 95% من الهيدروكاربونات المنتجة.

وتصل نسبة الهيدروكاربونات إلى 90% من الوزن الجاف للطحالب وتمثل المصادر الرئيسة للهيدروكاربونات في مناطق تراكم النفط، وتختلف أطوال سلاسل الهيدروكارونات في الجزء الموجود داخل الخلايا عن ذاك الواقع خارج الخلايا فالقصيرة $C_{30} - C_{32}$ تقع داخل الخلايا أما الأطول $C_{33} - C_{34}$ فتقع خارج الخلايا .

وتتأثر مكونات الهيدركاربونات بظروف تنمية الطحلب فزيادة معدل النمو يؤدي إلى إنتاج هايدروكاربونات قصيرة السلسلة، وتستعمل الطحالب لإنتاج النفط على نطاق تجاري في بعض بلدان أمريكا اللاتينية.

Bottle Feeding رضاعة القنينة :

استخدام القنينة لتغذية الطفل أو إرضاعه ويتم فيها الاعتماد على بدائل حليب الأم منها وصفات الرضع . أن دواعي استخدامها كثيرة منها اكتشاف فوائد حليب الأبقار وإمكانية تعديل تركيبه الى الحد الذي يشبه فيه حليب الأم قدر الإمكان أما بالتخفيف أو بإضافة بعض المكونات أو عن طريق تقليل بعضها ، أو بسبب عدم إمكانية الأم أو عدم قناعتها بالرضاعة الطبيعية أو لأسباب أخرى .

لهذه الطريقة عيوب منها حدوث التلوث والإصابات والعدوى خاصة إذا تمت الرضاعة في ظروف غير صحية ، أو استخدام أنواع الحليب والبدائل غير المناسبة فضلاً عن فقدان حنان الأم وكل الجوانب الإيجابية للرضاعة الطبيعية ، كما أن الرضع المعتمدين على الرضاعة بالقنينة يتصفون بضعف المناعة إضافة الى نشوء اضطرابات

تصيب الأسنان (انظر متلازمة الرضاعة الاصطناعية Baby Bottle Syndrome) منها تسوس الأسنان نتيجة حدوث التخمرات وإنتاج الحامض بفعل نشاط الأحياء المجهرية .

: Bottle Feeding Flora

الاحياء المجهرية التي توجد عند الرضع المعتمدين على الرضاعة الصناعية والبعض منها موضح في الجدول الاتي :

البكتريا	رضاعة طبيعية	رضاعة صناعية
Enterobacteriaceae	8.6	9.5
Streptococcus	7.9	9.8
Staphylococcus	5.8	5.5
Lactobacillus	7.0	5.9
Bifidobacterium	10.7	10
Eubacteria	3.1	7.3
Bacteroidaceae	6.1	9.9
Peptococcaceae	2.4	7.9
Cl. perfringens	1.0	6.4
Clostridium spp	1.3	6.9
Veillonella	5.8	5.9

مقارنة بين فلورا الغائط لاطفال الرضاعة الطبيعة والرضاعة الصناعية (الاعداد تمثل لوغاريتم عدد وحدات تكوين المستعمرات / غم او مللتر من المحتويات)

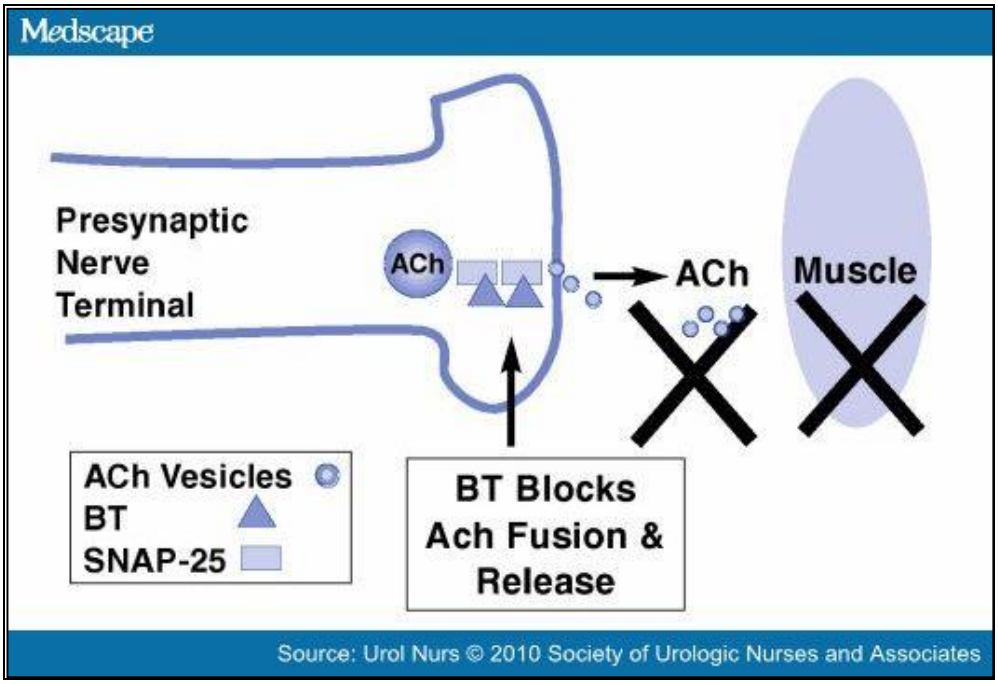
Bottom Yeasts خمائر القعر :

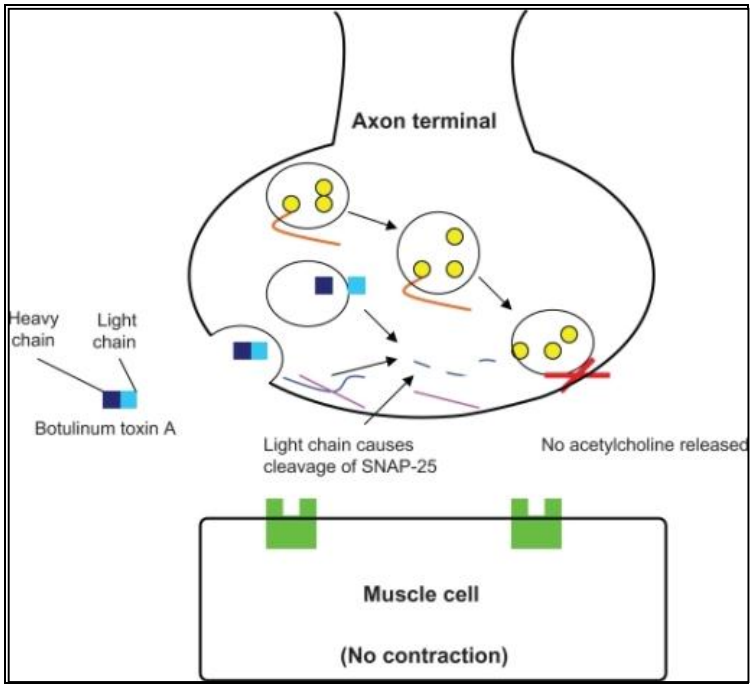
خمائر تغطس إلى الأسفل من وسط التخمر نتيجة ظاهرة التلبد مما يؤدي إلى تكون تجمعات من الخلايا تنزل إلى الأسفل (انظر Flocculation) وتظهر غالباً في بداية طور الركود وعند ظهورها مبكراً تؤدي إلى وقف العمليات دون اكتمال التخمر ومن هذه الخمائر بعض سلالات *Zygosaccharomyces*, *Saccharomyces cerevisiae* ، *Pichia*، *Kluyveromyces*، *Candida*، *Schizosaccharomyces* .

Botulinum Therapy العلاج البوتشليني :

علاج يستعمل فيه السم البوتشليني المنتج من *Clostridium botulinum* و*Cl. tetani* ويطلق عليه Botox ويختصر الى BXT او BoNT ويعتمد العلاج على استغلال آلية تأثير السم في الأعصاب الذي يعد من السموم العصبية القوية ويؤدي إلى الموت اذ ان الجرعة النصفية LD50 له 1.3 – 2.1 نانوغرام / كغم في الحقن الوريدية واقل من ذلك في الحقن العضلية او الاستنشاق.

وآلية عمل السم تعتمد على قابليته في منع انطلاق Acetylcholine الناقل للايعاز العصبي ، ولذلك استعملت هذه الآلية في معالجة بعض الاضطرابات العضلية كما في حالة حول العين. وفضلا عن ذلك فهو يستعمل في عمليات التجميل وازالة تجاعيد الوجه .





Botulinum Toxin السم الوشيقي :

سم عصبي يسمى (BTX) وذات طبيعة بروتينية انزيمية يعتمد على عنصر الزنك اي انه من Zn-dependent Protease الذي يغلق واحد او اكثر من بروتينات الدمج التي بواسطتها تطلق الحويصلات العصبية Acetylcholine الى الوصلات العضلية -العصبية . تنتجه البكتريا *Clostridium botulinum* و *Cl. butyricum* , *Cl. baratii* التي تقطن التربة ، وهو من السموم المؤثرة السريعة ويختصر الى BXT او BoNT . ويعد من اكثر السموم فتكا ، الية عمله تكمن في منعه لانطلاق او تثبيط Neurotransmitter عند مناطق اتصال الاعصاب بالعضلات ، السم يؤثر بشكل افضل في الاعصاب المحيطية Peripheral Cholinergic مؤديا الى غلق اطلاق الاستيل كولين . وهذا الوضع يؤهل السم ان يكون ذو حدين ، فهو يمكن ان يسبب التسمم كما انه يمكن ان يستعمل في العلاج وعمليات التجميل . وتاثيره يعتمد على قابليته لاختراق الاغشية الخلوية واغشية العضيات ولذا فان ابتلاع السم او استشاقه يمكن ان يصل بسرعة الى مختلف مناطق الجسم بسرعة.

Bovine Growth Hormone هرمون النمو ألبقري:

هرمون بروتيني له علاقة بعمليات النمو في الأبقار ويفرز من الغدة النخامية ويسمى ايضاً Bovine Somatotropin ويختصر الى BST او غيرها من المختصرات .

والهرمون BGH يمكن ان ينتج بطرق الهندسة الوراثية والناتج يسمى rBGH او هرمون النمو الصناعي والمسمى التجاري للنوع المهندس Hygetropin الخاص بالانسان اذ تم نقل الجين المسئول عنه الى بكتريا *Escherichia coli* وسوق عام 1994 ، وادى الى زيادة الحليب الى 10% على مدى 300 يوم في الأبقار الحلوبة اي ان الزيادة تكون على مدى مدة الحلب ، ولا يتم قياس تأثيره على مستوى يوم ويوم لان كمية الحليب كما هو معروف تزداد وتنقص أثناء مدة إدرار الحليب وفق منحنيات معروفة لذلك يجب وضع خطط ملائمة لاستعمال الهرمون . وقديماً كان يعتمد على جثث الأبقار لاستخلاص الهرمون .

يستعمل الهرمون في الأبقار لزيادة إنتاج الحليب ويكون ذلك من تكسير المواد الدهنية لزيادة الطاقة في جسم البقرة وكذلك التقليل من موت الخلايا في الغدد اللبنية مما يؤدي الى زيادة إنتاج الحليب . ولكن استعمال هرمون النمو لزيادة الحليب له بعض الجوانب السلبية فهو يمكن ان يزيد من احتمالية إصابة الضرع بالالتهاب ، كما أشارت الدراسات الموسعة انه يؤثر في خصوبة الحيوان في 40% من الحالات وكذلك إصابة الحيوان بالعرج

Lameness في 55% من الحالات . أما بالنسبة للإنسان فلم تسجل حالات سلبية واضحة حول استعمال حليب ولحوم الأبقار المحقونة بالهرمون المهندس وراثياً ولكن لا تزال هناك مخاوف من ان الهرمون يزيد من إنتاج مستلمات الأنسولين Insulin-like Growth Factor-1 (IGF-1) خاصة وانه لا يدمر بالتسخين ولا يتضرر بالهضم في جسم الإنسان وان الجزيئة تمتص وبسهولة أكثر في الأطفال ، ومن ناحية ثانية فان IGF-1 يعد أحد عوامل النمو للخلايا السرطانية في الإنسان ويحافظ على صفاتها الخبيثة وتطورها وقابليتها على الغزو ، كما ان العامل له علاقة وثيقة بسرطان القولون . والعامل ايضا يمكن ان يزيد من حساسية خلايا جسم الإنسان للمسرطنات والمبيدات التي تصل الجسم بالغذاء .

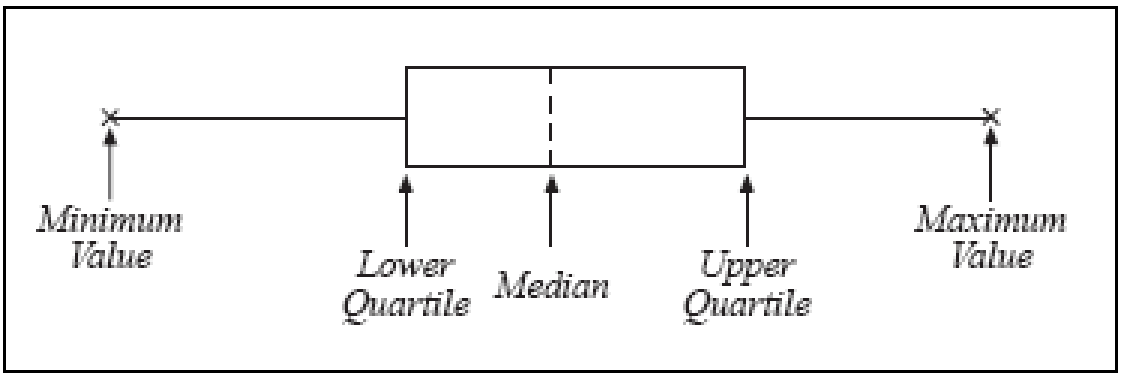
ولذلك اختلفت التشريعات ووسائل التنظيم في الدول المختلفة والبعض منها أقر ذكر عبارة صريحة حول استعمال الهرمون المهندس على بطاقة الغذاء . وهناك بعض الفحوص التي يمكن استعمالها للكشف فيما اذا كان الحيوان قد عومل بالهرمون بالاعتماد على ان الأبقار المعاملة يكون حليبها يحوي على مستويات منخفضة من البروتينات التي ترتبط بالحوامض الدهنية في حبيبات دهن الحليب .

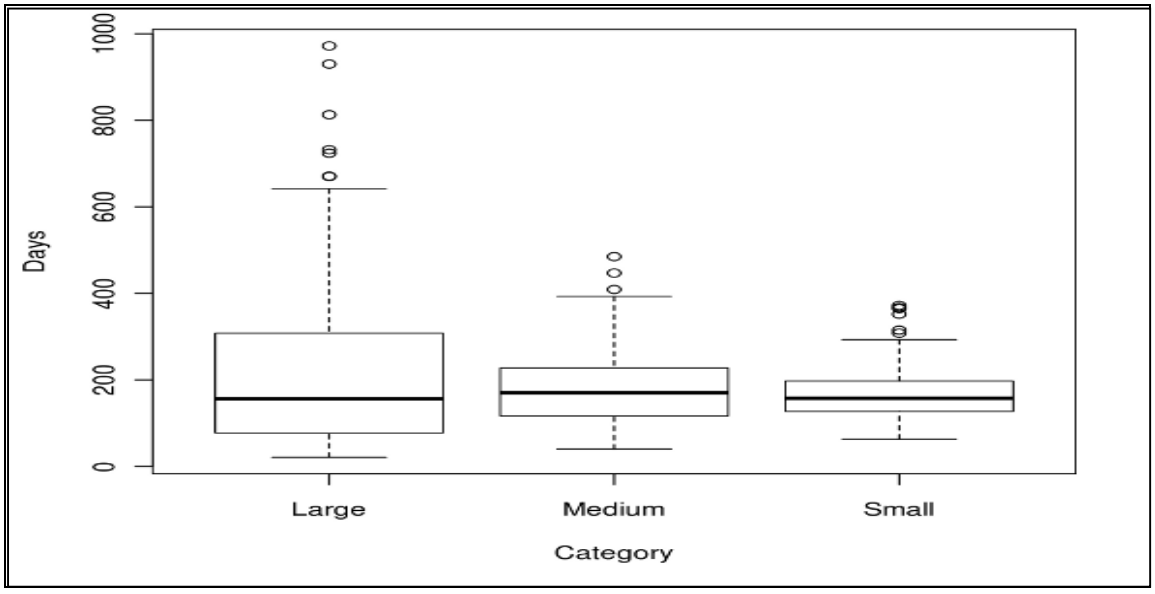
Bovine Somatotropin (bST) هرمون النمو البقري :

وهو هرمون النمو الذي ينتج بتقنيات الهندسة الوراثية ويستعمل لزيادة إنتاج الحليب من الأبقار (انظر Bovine Growth Hormone) .

Box and Whisker Plot : اعادة نظر

طريقة لتمثيل البيانات بالرسوم مبنية على اسس احصائية . ويكون ذلك بترتيب البيانات وايجاد الوسيط Median الذي سيقسم البيانات الى قسمين ، ومنها يمكن ايجاد الارباع لكل قسم ، يساعد في تبيان توزيع البيانات . يمكن ان يجرى الرسم باستعمال برنامج Excel من حزمة برامج Microsoft . ويمكن ان تكون مستطيلات الرسم عمودية او افقية ، اما النقاط البعيدة والشاذة فتظهر بعيدة Outliers . كما موضح في الرسوم الاتية :





: Bradykinin

ببتيد مكون من 9 حوامض امينية بالتوالي الاتي :

Arg-Pro-Pro-Gly-Phe-Ser-Pro-Phe-Arg.

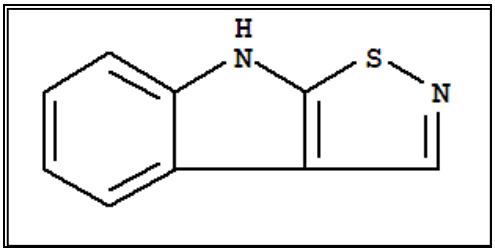
صيغته الكيماوية $C_{50}H_{73}N_{15}O_{11}$ يفرز في الجسم تحت حالات خاصة يعمل على تقليص العضلات الملساء ، يعد من الموسعات المهمة للاوعية الدموية

وبذلك يكون توليد Angiotensin II وتثبيط Bradykinin مرافقا لارتفاع ضغط الدم بشكل مباشر .

وتاثير المركب يكون غير مباشر اذ انه يزيد من إفراز Aldosterone الذي يؤثر في احتجاز الايونات وإفراز السوائل وبالتالي رفع ضغط الدم ، ويكون المركب من محفزات المناعة .

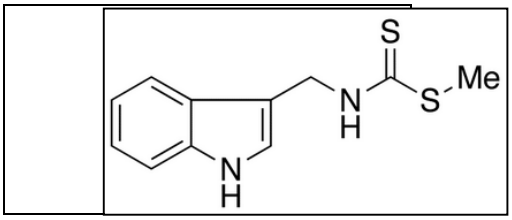
: Brassilexin

احد الدواحر النباتية الحاوية على الكبريت التي تقتل الفطريات ، عزل من اوراق الخردل البني Brassica juncea (العائلة الصليبية) ، وهذا الداحر مع مجموعة اخرى تثبط انزيم Cyclobrassinin Hydrolase الذي يوجد في الفطر المرضي *Alternaria brassicicola* . للداحر التركيب الاتي :



: Brassinin

احد الدواحر النباتية تركيبه [3-(S-methyldithiocarbamoyl)aminomethyl Indole] ينتج في اللهانة ، وجد ان له قابلية تثبيط السرطانات الجلدية وله مشتقات عدة



Bread Allergy حساسية للخبز :

حساسية للخبز تظهر بشكل خاص للذين عندهم شرى مزمن ، ويشترك فيها IgE بالإضافة الى اشتراك المناعة الخلوية (انظر أنواع الحساسية Hypersensitivity Types) ولذلك تحتاج الى عدة فحوص لتحديدها . وقد تكون الحساسية ناتجة من محتويات الحبوب المستعملة في تصنيع الخبز مثل الحنطة وبالأخص الكلايدين الذي يشكل احد مكونات كلوتين الحنطة (انظر حساسية للحنطة Wheat Allergy).

Bread Staling تجلد الخبز :

عملية فيزياوية كيماوية تحدث في الخبز وغيره من الاغذية تؤدي الى قلة تقبله وهذه التغيرات تحدث بعد الخبز بعيدا عن تاثير المكروبات . اذ ان الخبز المتجلد يكون جافا نتيجة لفقدان الرطوبة وجلدي المضغ ، وهي عملية معقدة وتعمل فيها آليات مختلفة ، منها بلورة المكوثرات وتكوين Supramolecular Structures ويحصل تدهور للاميلوبكتين وانحراف في جزيئات الماء التي تدخل الى التراكيب البلورية ، أي ينحرف الماء من الكلوتين الى النشا (الاميلوبكتين Amylopectin) وبذلك تتغير شبكة الكلوتين . واضافة المحسنات يؤدي الى تغيير طبيعة النشا والبروتينات للعمل كملدنات Plasticizers ومنع اعادة توزيع الماء بين المكونات ، مما يؤدي الى تكوين التكتلات المؤثرة في الصفات الحسية .

وقد وجد ان Pentosans وهي سكريات مكوثرة لا نشوية تصل نسبتها 2.5-3.5 % لها علاقة بتكوين شبكة الكلوتين وامتصاص الماء ، واضافة Pentosanases يمكن ان يحسن من مواصفات المنتوجات .

Breast Feeding رضاعة الثدي :

عملية مص الطفل حلمة ثدي الأم سواء كانت ام حقيقية ام مرضعة مما يؤدي الى تحفز المستقبلات الحساسة في الحلمات فترسل إشارات الى جزء الدماغ تحت المهاد ومنها الى الغدة النخامية وهذه بدورها تفرز نوعين من الهورمونات ، هما البرولاكتين (انظر لاكتين أولي Prolactin) وهرمون الاوكستوسين (انظر اوكستوسين Oxytocin) وعن طريق الدم يذهبان الى الثدي فيؤثر اللاكتين الأولي في الغدد اللبنية لإنتاج الحليب عن طريق الخلايا الطلائية في الحويصلات .

أما فعل هرمون الاوكستوسين فهو يؤدي الى تقلص العضلات الملساء حول الغدد اللبنية والحويصلات فيساعد في إفراز الحليب من الحويصلات حيث يدفع الحليب عن طريق القنوات الى الحلمة . أن هذه العملية تتأثر بسهولة بالعوامل النفسية خاصة الانفعالات وتحت تأثير أي عامل طارئ يؤدي الى إرباك إفراز هذه الهورمونات . إضافة الى توفير الحنان والطمأنينة له وبسبب التثقيف الصحي في الوقت الحاضر عن أهمية الرضاعة الطبيعية فقد زادت أعداد النساء اللواتي يرضعن أطفالهن من الثدي في العالم .

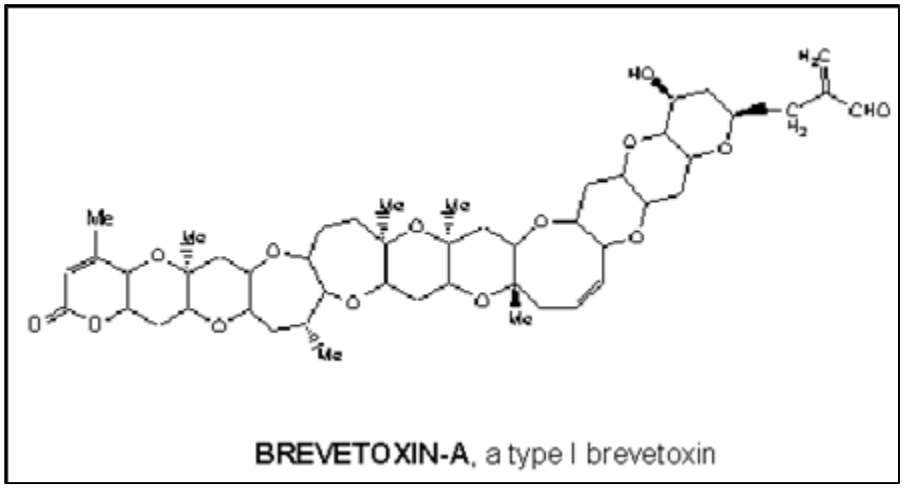
Breastfed Allergy حساسية رضاعة الثدي :

حساسية تظهر على الأطفال الرضع الذين يرضعون ثدي الأم وهي حالة حساسية غير مباشرة فهي لا تستثار بالمكونات الطبيعية لحليب الأم وانما تكون بسبب المحسسات الغذائية التي تتناولها الأم أثناء مدة الرضاعة ، لذلك وجب على الأمهات تجنب الأغذية المولدة للحساسية مثل فستق الحقل والبيض والأسماك وبعض منتجات الألبان خاصة الجبن ، فعلى الأم الامتناع عن هذه المواد لحين بلوغ الرضيع 12 شهراً اما فستق الحقل فيجب تأخيره الى ما بعد انتهاء الرضاعة الطبيعية ، ويمكن إعطاءه للطفل بعد 36 شهر .

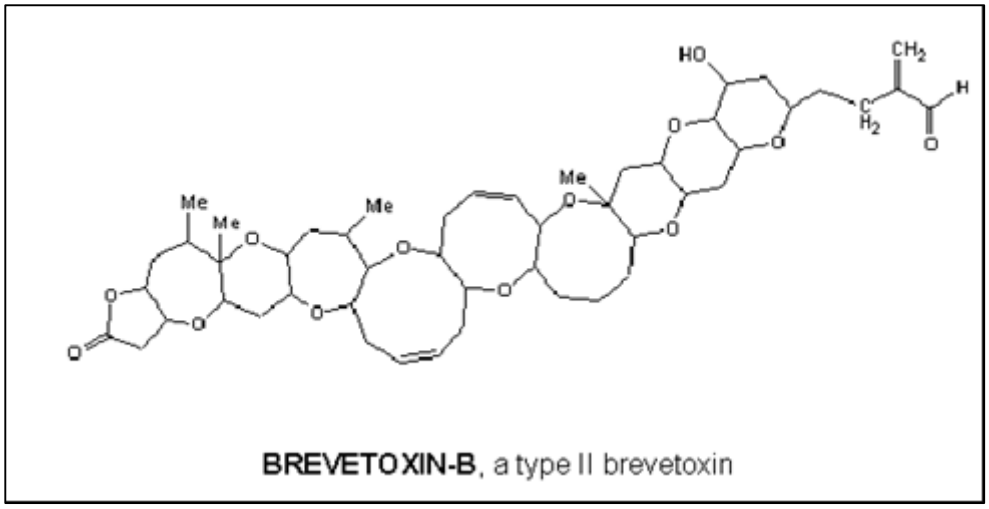
ومن المسببات التي تؤدي الى حساسية رضاعة الثدي تناول الأم لحليب الأبقار . وتكون أعراض الحساسية على عدة أشكال ، يشارك فيها IgE الذي يحفز بالمستضدات الموجودة في حليب الأبقار بكميات قليلة ولكن تتغير الآلية المناعية عند وجود المستضدات بكميات كبيرة حيث لا يشترك فيها IgE في هذه الحالة ويمكن ان تستمر الأعراض والتفاعلات الشديدة القسوة لعدة سنين . وهذه الحساسية لها علاقة وثيقة بالاستعداد الوراثي للرضيع ، ولذلك فعلى الأمهات الانتباه لبروتينات الغذاء المتناولة لانها تنقل بالحليب الى الأطفال مسببة فرط التحسس .

Brevetoxins :

سموم عصبية تنتجها Dinoflagellates وخاصة جنس Karenia brevis وتوجد انواع اخرى من هذا الجنس المنتجة لهذه السموم . والسموم مجموعة من مركبات Cyclic Polyethers ترتبط الى قنوات نقل الصوديوم Voltage-gated Sodium Channels في الخلايا العصبية وتؤدي الى اضطراب وظائفها مسببة Neurotoxic Shellfish Poisoning (NSP) ويوجد انواع منها



BREVETOXIN-A, a type I brevetoxin



BREVETOXIN-B, a type II brevetoxin

: Brinolase

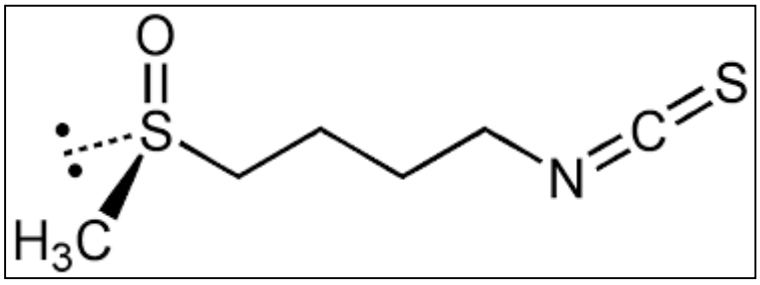
أحد المستحضرات الأنزيمية المنتجة من قبل الفطر *Aspergillus oryzae* ويقوم بتحليل ألياف العضلات عند مناطق أرتباطها بالعظام ولذلك يستعمل في بعض العمليات الجراحية ، وكذلك يحلل الجلطات الدموية .

Broccoli بروكولي :

أحد نباتات العائلة الصليبية Cruciferae (Brassicaceae) ، *Brassica oleracea* var. *italica* الموضح في أدناه :

ويعد من الأغذية المهمة التي تضفي الصفات الايجابية على صحة الإنسان اذ ان هناك علاقة عكسية بين حدوث السرطانات وتناول نباتات العائلة الصليبية مثل اللهانة (الملفوف) والقرنابيط و Brussels Sprout والبروكولي وغيرها ، وتأتي اللهانة في مقدمة الأغذية المهمة ثم البروكولي بعدها . ومجموعة العائلة تحوي على Glucosinolates في الفجوات الخلوية والتي تحلل بإنزيم Myrosinase (EC 3.2.3.1) عند تكسر الخلايا او سحقها مما يؤدي الى التحلل المائي وإنتاج Isothiocyanates والاندولات مثل Indole-3 (I_3C) Carbinol ، والآلية التي تعمل بها نباتات العائلة الصليبية في منع السرطانات وغيرها من الأمراض يكون بواسطة تنشيطها لإنزيمات الطور الأول والثاني من تفاعلات إزالة السمية (انظر Detoxification) ، كما ان I_3C يمكن ان يساهم في المنع والحماية وذلك بتحويره لأيض الاستروجين اذ ان إضافة مجاميع الهيدروكسيل للذرة C-2 و C-16 من الاستروجين يؤدي الى حدوث التنافس في المسار المعتمد على P_{450} ، فضلاً عن ان زيادة الشكل C-2 الحاوي على مجموعة الهيدروكسيل الناتج من عملية ايض الاستروجين مقارنة بـ C-16 يمكن ان يحمي ضد السرطانات . لان الأخير يمكن ان يرتبط الى مستلمات الاستروجين ، وبذلك يكون I_3C من المواد الحامية ضد سرطان الثدي .

ومن كل المركبات المذكورة أعلاه يمتاز البروكولي بوجود المشتق Sulforaphane الذي يكون له تأثير كبير في حث إنزيمات الطور الثاني و Quinone Reductase .



والمهم من نبات البروكولي هي الشطأ Sprouts اي الأوراق الثلاث او الأربع بعد الإنبات اذ يحوي شطأ البروكولي (بعمر حوالي 3 أيام) على حوالي 20-50 مرة من المواد الحامية مقارنة برؤوس النباتات الناضجة او البالغة .

Broken Gene الجين المكسور:

الجين الذي يشفر لبروتين لا يعمل بشكل صحيح نتيجة حصول الطفرات بانواعها . وتشير الدراسات الحديثة بعد تحديد التواليات لعدد كبير من الاشخاص الى ان الجينوم البشري يحوي على حوالي 100 من هذه الجينات ، وعادة تكون توجهات هذه الجينات الى النواحي السلبية.

Brominated Vegetable Oils (BVO) زيوت نباتية برومية :

نوع من الزيوت النباتية يصنع بإدخال البروم الى الآصرة المزدوجة ويتم هذا التفاعل في درجة حرارة منخفضة . يتميز هذا الزيت بارتفاع كثافته النوعية وتتوقف استعمالاته الصناعية على هذه الدرجة من الكثافة ، علما بان زيادة هذه الكثافة تتوقف على الزيادة في ارتباط البروم في الجزيئات الدهنية فزيت الزيتون ينتج زيوت برومية ذو كثافة نوعية (1.24) وزيت السمسم والذرة والقطن تنتج زيوت برومية ذات كثافة نوعية حوالي (1.33).

اما الاستعمال الرئيس لبروميناتالزيوت النباتية هو لإنتاج مستحلبات النكهة المستعملة في المشروبات المطعمة بنكهة الحمضيات . ويعد الزيت العطري المستخرج من قشور الحمضيات المصدر الرئيس لنكهة المشروبات المطعمة بنكهة الحمضيات ، ومن المعتاد هو مزج عدة أنواع من هذه الزيوت العطرية لاستعمالها في هذه المشروبات .

تتميز الزيوت العطرية بعدم ذوبانها في الماء ، وعليه يجب إضافة زيوت نباتية برومية BVO لعمل مستحلب ثابت في المنتج النهائي ، علما ان هذه الزيوت تذوب في الزيت العطري وان مزيج زيوت البرومية مع الزيت العطري يمكن الحصول منه على كثافة نوعية مطلوبة في المنتوج النهائي من هذه الموازنة ، ومثل هذا المزيج يمكن إضافته للماء لعمل المستحلب باستعمال صمغ الاكاسيا Acacia Gum مما يؤدي الى الاحتفاظ بمستحلب ثابت في المشروب النهائي يبقى لعدة أشهر .

اما الفائدة الأخرى للزيوت البرومية فهي حساب ضبابية المشروب لان المستهلك يفضل هذه الصفة لكي يشبه مظهره عصير الفواكه . فباستعمال مستحلب الزيت العطري كمصدر للنكهة فان المنتج النهائي يكتسب الضبابية المفضلة . اما كمية الزيوت النباتية البرومية المطلوبة لعمل مستحلب الزيت العطري للحمضيات لصناعة هذا النوع من المشروبات المطعمة بنكهة الحمضيات فتتراوح ما بين 120-160 ملغم/لتر من المشروب النهائي .

Browicz-Kupffer Cells :

(انظر Kupffer Cells) .

Brown Rice رز بني :

رز أزيلت قشوره الخارجية دون إجراء عملية الصقل والقصر عليه ولذلك يعد من الحبوب الكاملة ، يتصف الرز بنكهة الجوز ويكون أكثر مضغية من الرز الأبيض ، ولكن يكون عرضة للتلف التزنخي بسرعة . ويستهلك الرز في البلدان الفقيرة وكذلك في الأوقات التي تشهد شحة في الغذاء وكذلك يستهلك لأغراض صحية من قبل بعض الفئات لأنه يشفي من حالة الإمساك . ويتصف الرز بقيمته الغذائية العالية كما في الجدول الآتي :

المكون	القيمة العددية
الطاقة	110 كيلوسعرة (470 كيلو جول)
الكربوهيدرات	23.51
الألياف	1.8
الدهون	0.83
الدهون المشبعة	0.165
غير المشبعة الأحادية	0.3
غير المشبعة المتعددة	0.296
البروتين	2.32
الفيتامينات	

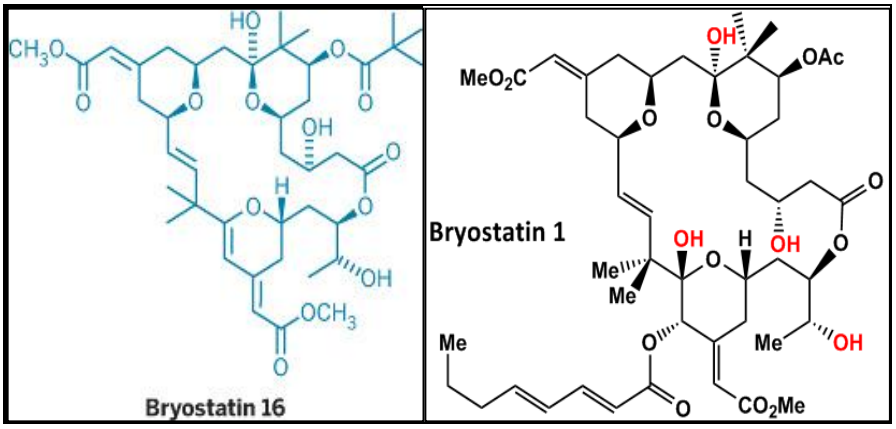
B_1	0.102 ملغم
B_2	0.012 ملغم
B_3	1.33 ملغم
B_6	0.149 ملغم
B_9	4 مايكروغرام
المعادن	
كالسيوم	10 ملغم
حديد	0.53 ملغم
مغنسيوم	44 ملغم
فسفور	77 ملغم
بوتاسيوم	79 ملغم
صوديوم	1 ملغم
زنك	0.62 ملغم

ويظهر من الجدول احتوائه على المعادن والفيتامينات التي تتركز عادة في الطبقات الخارجية والتي تحوي على الدهون ايضاً وتساعد هذه في تقليل الكولسترول LDL-Cholesterol ، فضلاً عن احتوائه على الألياف ، وبذلك يعد أكثر فائدة من النواحي الصحية . وتوصي الجهات المختصة بالعناية بطريقة الطبخ والتي قدمت وصفة ملائمة لها وهي نقعه لمدة 20 ساعة بدرجة حرارة دافئة (38 ^{o}م) قبل الطبخ للسماح بعمليات الإنبات بالحدوث وعندها تنشط العديد من الإنزيمات وزيادة العديد من الحوامض الامينية . ويخزن الرز لمدة 6 أشهر وتزداد المدة باستعمال ظروف بعيدة عن الهواء (إحكام غلق الأوعية) او بالتجميد .

: Bryostatins

مجموعة من اللاكتونات Macrolide Lactones تنتج من قبل *Bugula neritina*

او من الحيوانات البحرية المسماة Bryozoa او من Moss Animals او Ectoprocts وهي حيوانات بحرية صغيرة ، ويعتقد ان المركبات تنتج من بكتريا غير قابلة للزرع متعايشة مع هذه الحيوانات ، وهذه المركبات محورات قوية للـ Protein Kinase C وتستعمل في معاملة بعض السرطانات ولتنشيط الذاكرة كما في مرض Alzheimer .



: Bt – Plants

نباتات محورة وراثياً بإضافة بعض جينات البكتريا *Bacillus thuringiensis* المسئولة عن تكوين السم القاتل للحشرات باستعمال *Agrobacterium* التي تصيب النباتات بالورم التاجي كوسيلة لنقل الجينات بواسطة Ti-Plasmid، ونقل الجينات يضفي على النباتات المقاومة للحشرات واستعملت التقنية في إنتاج Bt – cotton.

: BTEX

مجموعة من المواد الملوثة مثل المركبات الحلقية وكذلك المواد المتطايرة مثل مجموعة Benzene, Toluene , Ethylbenzene, Xylene(*o*-xylene , *m*- xylene , *p*- xylene) (BTEX) توجد في التربة والمياه

الجوفية صممت لها المجسات الحيوية لتسجيل التلوث بالمواد الأكثر خطورة . وذلك لان العمليات التقليدية التي تجرى بطرق تحليلية للكشف عنها تحتاج الى معاملات أولية وأجهزة وتكون مكلفة وغيرها من الأسباب الذي دفع الى إيجاد المجسات الحيوية Biosensors او المجسات البكترية بشكل اخص التي تكون لها بعض المزايا الجيدة . والطرق التقليدية لا تستطيع التمييز بين المواد الجاهزة حيويا وغير الجاهزة ، فالطرق التقليدية يمكن ان تحدد تراكيز المواد في الأطوار الملوثة ولكن لا تستطيع ان تحدد فيما اذا كانت المواد يمكن استغلالها من قبل الاحياء والتي تكون مهمة في المعالجات الحيوية ، في حين ان المجسات الحيوية او البكترية تسجل التراكيز بصورة مقاربة للطرق الكيماوية إضافة الى إمكانية تحديد سميتها ، كما انها تكون ذات تكاليف واطئة بعد إعدادها ويمكن استعمالها في مواضع التلوث في الحقول .

وقد استغلت الهندسة الوراثية بشكل كبير في هذا المجال فأمكن إنتاج مجسات تقيس الملوثات بإعطاء الضوء الخاص بالبكتريا البحرية *Photobacterium phosphoreum* ويكون إنتاج الضوء مرتبطا بتنفس الخلايا ووجود أي مادة تؤدي الى اضطراب هذه الفعالية الحيوية يؤدي الى تقليل انبعاث الضوء .

Buckwheat Allergy حساسية للحنطة السوداء :

حساسية شائعة في دول الشرق والاسم العلمي للنبات *Fagopyrum esculentum* يعود للعائلة Polygonaceae ويسمى في العراق بقمح البقر ولا يشترك مع الحنطة المعروفة ويستعمل لتداوي بعض حالات النزف ويوجد نوع آخر تحت المسمى نفسه *Polygonum fagopyrum* ، وتضم العائلة نباتات أخرى مثل *Polygonum aviculare* ويسمى في العراق بطباط او جنجر وكذلك *P. bistorta* ويسمى عصى الراعي وآخر *P. persicaria* الذي يسمى حشيشة الكرعان وتستعمل اغلبها للعلاج بالإعشاب .

والحساسية لأفراد هذه العائلة النباتية متعددة يتوسط فيها IgE الذي يمكن ان يرتبط بعدد من البروتينات بأوزان جزيئية مختلفة مثل البروتين ذو الوزن الجزئي 24 كيلو دالتون ونقطة تعادله الكهربائي 8.3 ، وآخر وزنه الجزئي 16 كيلو دالتون ونقطة تعادله الكهربائي 5.6 ، وبروتين ثالث بوزن جزئي 9 كيلو دالتون وبنقطة تعادل كهربائي 5 ، ويوجد بروتين آخر بوزن جزئي 19 كيلو دالتون مشابه في توالي حوامضه الامينية لبروتين الرز المشابه له بالوزن . اما البروتين ذا الوزن الجزئي 9 كيلو دالتون فهو مثبط للتربسين .

وأعراض الحساسية للحنطة السوداء التي هي من النوع الأول وتتمثل بظهور الشرى والعطاس وضيق التنفس ، وحصول ربو قصبي ويرافقها ظهور التهاب الجلد الوراثي ، والتهاب الأنف والعيون وتحصل بعض الأحيان الصدمة التي تحتاج الى التدخل الطبي .

بعض الأحيان تكون الحساسية من النوع المتأخر وعندها تفحص بطريقة تكاثر الخلايا اللمفاوية (انظر فحص تكاثر اللمفاويات Lymphocyte Proliferation Test).

اما العلاج فيكون بتجنب استعمال النودلز Noodles المصنعة من الحنطة السوداء خاصة في مدارس الأطفال ، كما يجب العناية عند استعمال بعض النباتات العائدة لهذه العائلة في العلاج العشبي عند الأشخاص المعرضين للحساسية لها .

Bud Birth منشأ البرعم :

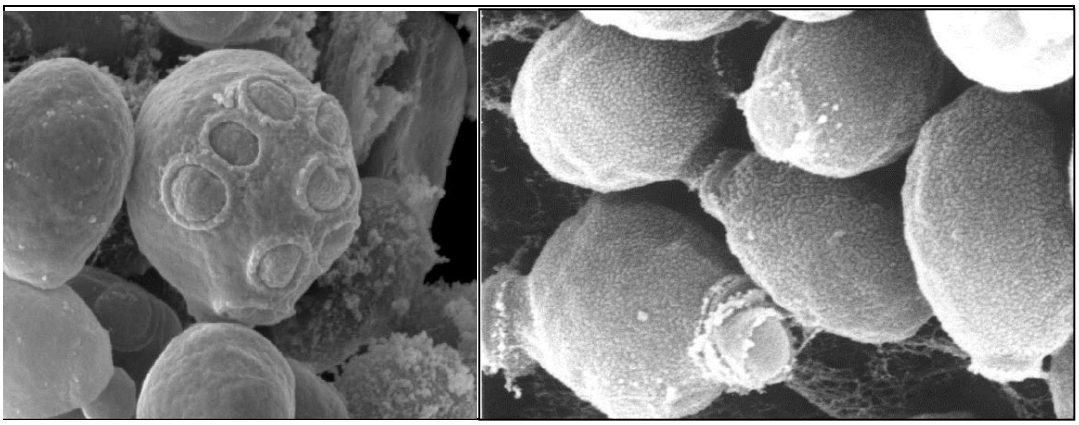
المنطقة التي كان البرعم يتصل بها بالخلية الأم وتحوي على كميات قليلة من الكايتن وفي خميرة *Saccharomyces cerevisiae* يمكن أن تتداخل مع البراعم الجديدة الناشئة على الخلية الفتية (التي كانت برعماً للتو).

Bud – Fission التبرعم – الانشطار :

طريقة من طرق تكاثر الخمائر الخضري اللاجنسي اذ بعد نمو البرعم لا تتخصر او تضيق قاعدته في منطقة اتصاله بالخلية الأم، وإنما يتكون حاجز بينهما ثم ينفصل البرعم وبذلك يختلف عن طريقة التبرعم العادي الذي يترك منطقة واضحة على الخلية الأم كما في خمائر *Saccharomycodes*.

Bud Scar ندبة البرعم :

المنطقة التي كانت مكان البرعم قبل انفصاله عن خلية الخميرة المتبرعمة وتظهر بشكل فوهة البركان وتكون بشكل منطقة محدبة ومحاطة بحلقة مرتفعة من مواد جدارية غنية بالكاتين ولا تتداخل البراعم الجديدة مع هذه الندب ويستعمل عدد الندب في تحديد عمر الخلية وذلك لأن عملية التبرعم تمثل دورة انقسام خلوي كاملة.

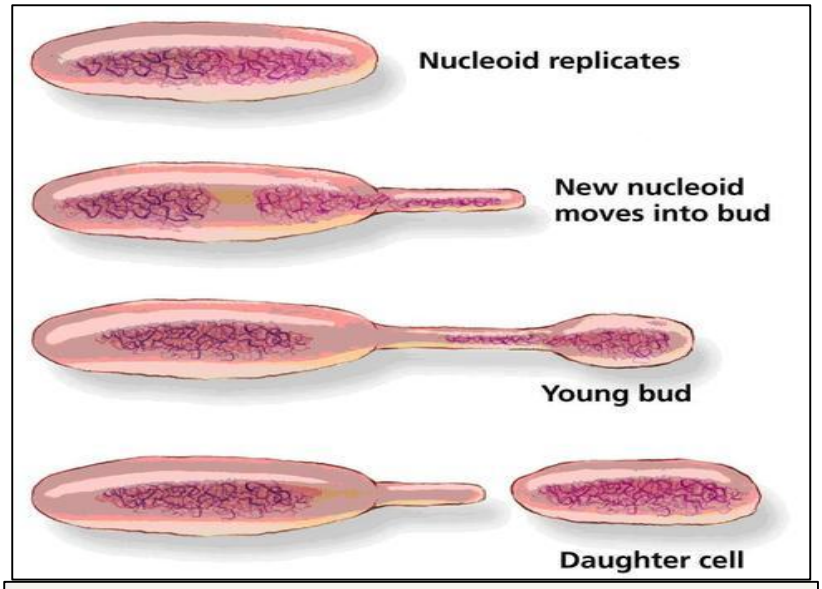


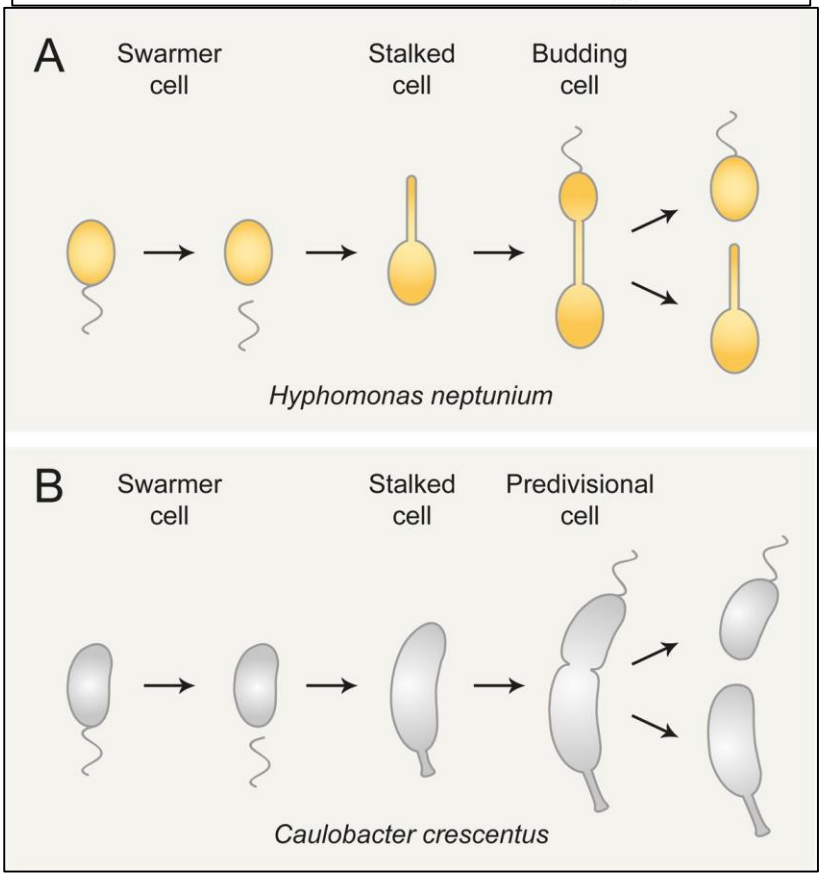
Budding التبرعم :

نوع من أنواع التكاثر اللاجنسي أو الخضري وفيه يحدث نمو خارجي على الخلية أو السبور ، ويحتاج تكوين البراعم إلى تكوين جدران خلوية جديدة إضافية التي تحصل نتيجة تناسق بين عمليات تحلل الجدار وإضافة المواد الجديدة ، ويحصل أثناء عملية تكوين البرعم حصول انقسام خيطي نووي فتذهب إحدى النوى المتكونة إلى البرعم.

وتتكون البراعم بأنظمة مختلفة اعتماداً على النوع خاصة في الخمائر فقد تكون قطبية أو جانبية كما أنها يمكن أن يتكون برعم واحد أو أكثر ويستعمل نظام توزيع البراعم في تصنيف الخمائر وتكون عملية التبرعم تحت سيطرة جينات التبرعم (انظر Budding Genes).

أما في البكتريا فالتبرعم يوجد بندرة مثل بكتريا *Nitrobacter winogradskyi* ، وجنس *Blastobacter* ، *Hyphomicrobium* .

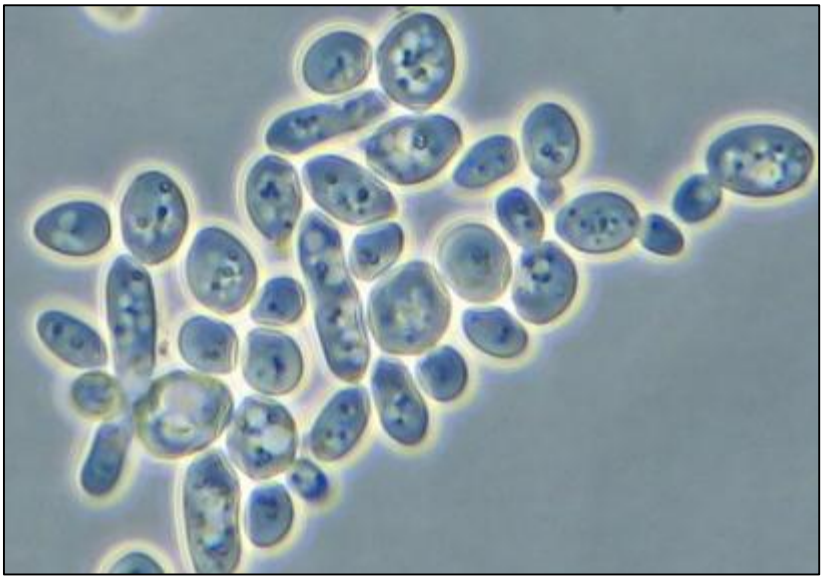




ويمكن أن يستعمل المصطلح لوصف تجمع الفيروسات وتعبئتها والخروج بطريقة التبرعم من الخلايا الحاوية عليها.

Budding and Fission التبرعم والانشطار :

طريقة للتكاثر الخضري اي اللاجنسي لبعض الخمائر المستعملة في الصناعة حيث تكون الخمائر بشكل خيوط مايسليوم (هايفات) حاوية على الحواجز ثم تفكك هذه الخلايا إلى خلايا خضرية تدعى Arthrospores، ويحصل بعض الأحيان أن خلايا خيوط الماسيليوم تكون البراعم وعندها لا تتجزأ إلى سبورات مفصلية كما في خمائر *Trichosporon*.



Budding Genes جينات التبرعم :

الجينات المسئولة عن تحديد موقع نشوء البراعم يطلق عليها *BUD* Genes وتشمل عدد من الجينات وهي CDC_{24}، CDC_{42}، BEM_1 في خميرة الخبز التي تقوم بتوجيه النمو الجداري لتكوين البرعم.

Budding Index معامل التبرعم :

النسبة المئوية لخلايا الخميرة المتبرعمة الى عدد الخلايا الكلي ، ونسبة خلايا الخمائر المتبرعمة يختلف اعتماداً على سرعة انقسام الخلايا . ولمزروع الخمائر السريعة النمو وتحت الظروف المثالية يصل معامل التبرعم 50% وتقل النسبة المئوية أو معامل التبرعم بوجود بعض المواد المثبطة أو حدوث الطفرات، ويستعمل معامل التبرعم في تحديد صلاحية عمليات التجفيف التي تتم لتحضير خميرة الخبز الجافة وقابليتها على نفش العجين.

Buffalo Hump :

(انظر Hypercortisolemia) .

Built-In :

مصطلح يعني ان جزء البرنامج هو اصلي اي انه في Software يكون اصلي وليس مضافا ، وما يقابله من المصطلحات الاخرى Integral , Fixed , Fitted , Permanent . وقد تكون الحالة مفضلة ومرغوب فيها في بعض البرامج ويمكن ان تكون الحالة العكس في حالات اخرى .

كما ان المصطلح يمكن ان يستعمل لبعض الصفات الاصلية في الاحياء دون المنقولة او المستحثة بتطبيق بعض الظروف البيئية .

Bulgarican :

مادة من البكتريوسينات واطئة الوزن الجزيئي غير بروتينية تنتجها *Lactobacillus bulgaricus* ولها مدى واسع من التأثير في البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة كرام مثل.*Serratia marcescens*

Pseudomonas aeruginosa, Ps. fluorescens, Escherichia ,Staphylococcus aureus

coli , Bacillus subtilis , Proteus vulgaris , Sarcina lutea ولا يؤثر في الفطريات . لا يتصف بمواصفات البكتريوسينات العادية ولا يؤثر في الفطريات .

. Bulimia النهم :

اضطراب في الاكل تتصف بالحاجة والاسراف في الاكل المتكررة يعقبه شعور بالخوف من السمنة ، يصيب الذكور والإناث على حد سواء وتسمى ايضا Bulimia Nervosa ، لها اسباب متعددة مثل مستويات غير طبيعية لبعض الهرمونات او المواد مثل Serotonin .

: Bulimia Nervosa

اضطراب يؤدي الى إضطراب عادات الأكل وعند زيادة الدهون وزيادة أكسدتها يؤدي إلى زيادة مستويات الجذور الحرة السامة التي تؤدي إلى إعتلالات أخرى منها السرطانات والهرم ، و Leptin هرمون يعمل على تواصل المعلومات بين ما مخزون من الدهون ومستويات الطاقة وإيصالها إلى الدماغ والاضطرابات تؤدي الى فقدان الشهية العصبي (انظر Anorexia Nervosa) لم الاحظها .

Bulk Fermentations التخمرات الكبيرة :

عمليات الإنتاج الكبيرة، وبعض الأحيان لا تؤدي إلى تحول كامل للمواد المستخدمة للتخمر لذلك تجرى عمليات تخمر ثانوية في مخمرات ملحقة والتي تؤدي إلى إنتاج المواد المطلوبة بالمواصفات المحددة.

Bulk Starters اللقاحات الكبيرة :

اللقاحات التي تستعمل في العمليات الإنتاجية الكبيرة وفيها يجب أن تزود اللقاحات بكميات كبيرة من حيث الحجم وتعداد الخلايا الحية وبفعاليات حيوية عالية وجيدة.

ويطلق على هذه الأنواع من اللقاحات شبه المباشرة (انظر Semi – direct Starters) وتستخدم هذه اللقاحات بشكل واسع في عمليات تصنيع الالبان، وبداية يجب أن يكون عدد الخلايا أكثر من مليون خلية / مللتر ، وفي مثل هذه اللقاحات تؤخذ الاحتياطات لتقليل الهواء فيها نظراً لأن بكتريا حامض اللبن حساسة للهواء، ومن الاحتياطات الأخرى هو استعمال أوساط خالية من بقايا المضادات الحيوية وكذلك استعمال أوساط تقلل من خطر الإصابة بالعاثيات.

Bulking Agents العوامل المالئة :

مواد قد تكون حيوية المنشأ لا تستهلكها الأحياء وعادة تكون مكوثرات كاربوهيدراتية بسيطة أو معقدة وتضاف إلى الأغذية لأغراض أخرى غير التغذية وعند استعمالها فلا تهاجم من قبل الأنزيمات لذلك تبقى في الأمعاء لجعلها مملوءة والتي تساعد بذلك على قيام الأمعاء بوظائفها بشكل جيد وتمنع الاضطرابات المعوية.

Buoyancy الطفوية :

قابلية الخلايا وخاصة المجهرية الحرة المعيشة على الطفو في البيئات السائلة وهي صفة مهمة لأحياء البيئات المائية، وبواسطة هذه الخاصية تحدد الخلايا موقعها في البيئة، وتظهر بشكل واضح في الأحياء التي تقوم بعمليات التخليق الضوئي اذ تحدد شدة الإضاءة موقع الأحياء، فعند انخفاض شدة الإضاءة تقوم الخلايا بتكوين فجوات غازية كثيرة تؤدي بالخلايا للطفو حيث الإضاءة الملائمة ، أما عند زيادة شدة الإضاءة توقف الخلايا تكون الفجوات

الغازية الجديدة أما ما موجود منها فيتخفف بانقسام الخلايا. وهذه الصفة مهمة في عمليات التنقية التي تهدف إلى معالجة الفضلات في البيئات المائية وكذلك عند معالجة التلوث الذي يؤدي إلى قلة المتطلبات الحيوية للأوكسجين (BOD).

Buoyant Density الكثافة الطفوية :

قابلية المواد على البقاء طافية على السائل او ترتفع في الهواء او الغاز . وهي مقياس لميل المواد على الطفو في مواد اخرى ، ويمكن ان تعرف على انها الكثافة التي تسمح للمواد بالطفو في سوائل قياسية ، فالجزيئات الكبيرة يمكن تميزها باختلاف طفويتها .

ولذلك تستعمل هذه القابلية او الخاصية لفصل DNA,RNA من محاليل NaI , KI بطريقة الطرد المركزي او ما يسمى بالطرد المركزي المتدرج Gradient Centrifuge والتي تتاثر بمحتوى الجزيئات من G+C والجدول التالي يوضح بعض هذه القيم :

Molecules	NaI	KI
Native DNA	1.52	1.49
Denatured DNA	1.55	1.52
dsRNA	1.57	1.57

Butter Allergy حساسية للزبد :

حساسية ناتجة عن تناول الزبد وهي نادرة وتسبب الشقيقة في الأشخاص الحساسين كما انها تؤدي الى ظهور بعض الأعراض العصبية ، وفي بعض الأحيان يشترك فيها IgE ، ويلاحظ شفاء الشقيقة عند الامتناع عن تناول الزبد وتعود عند العودة الى تناوله . وقد تكون الحساسية ناتجة من بروتينات حليب الأبقار او غيره من منتجات الحيوانات التي تتعلق بالزبد كما أن حالة عدم تحمل الغذاء قد تكون من الأسباب المؤدية للأعراض .

Buttermilk حليب الخض :

السوائل المتبقية بعد تصنيع الزبد من الحليب او ازالة المواد الدهنية . ويستعمل المسمى لعدد من مشروبات الالبان Dairy Drinks وكذلك يستعمل لعدد من المشروبات المنتجة سواء المنتجة باستعمال بواديء خاصة او المخمرة تلقائيا . لهذا المنتج العديد من الفوائد الصحية وبعض الاحيان يسمى Grandma's Probiotic . يكون المنتج منخفض المحتوى من الدهون والسعرات الحرارية ولكن يحوي على الفيتامينات والعناصر .

Bypass DNA Synthetases :

(انظر Translesion DNA Synthesis)

Carboxyphiles
Carboxysomes
Carcinogenesis
Carcinogenic Agents
Carcinogenic Bacteria
Carcinogenicity
Carcinoma
Cardinal Temperatures
Caretaker Genes
Carmine Hypersensitivity
Carnitine
Carnosine
Carotenogenesis
Carotenoids
Carp Allergy
Carrageenan
Carrel Flasks
Carrot Allergy
Carrying Capacity
Cascade Systems
Casecidins
Casecidin 15
Casecidin 17
Casein Allergy
Casein Free Diet
Cashew Allergy
Casocidin -1
Casocidins
Casokinins
Casomorphins
Casopiastrin
Casoplatelins
Casoxins
Caspases
Casson Body
Catabolism
Catabolite Gene Activator Protein
Catabolite Gene Activator Protein
Catabolite Inactivation
Catabolite Repressible Enzymes
Catabolite Repression
Catabolites
Catalase
Catalysis
Catalyst

C3 pathway
C4 – pathway
Ca'ak
CAAT Box
Cabbage Allergy
Cachectin
Cachexin
Ca-cyclamate
Cadaverine
Caffeic Acid
Caffeine Test
Caffeinism
CagA
Calibration Curves
Callus
Calmodulin
Calorie
Calorimeter
Calotte Model
Calvin Cycle
Camel Milk
Camouflage
Canaliculi
Canavanine
Cancer
Cancer Databases
Cancer Epigenetics
Cancer Epigenome
Cancer Markers
Cancer Secretome
Cancer Stem Cells
Candidatus
Candidemia
Cannibalism Regulations
Canonical Sequences
Cantaloupe Allergy
Caprenin
Captopril
Caraway Allergy
Carbohydrases
Carbohydrate Antibiotics
Carbohydrates Based Fat Replacers
Carbon Repressible Enzymes
Carbon Sinks
Carbonation
Carboxybacteria
Carboxylation

Cellulosomes
Central Metabolism
Central Obesity
Central Tolerance
Centrality –Lethality Rules
Centrifugation
Centromeric Index
Cephalin
Cephalosporins
Cereal Allergy
Ceroid Pigments
Chalcocite
Chalcopyrite
Chamomile Tea Allergy
Channelized Mixers
Chaperone Machine
Chaperones
Chaperonin System
Chaperoning
Chaperonins
Charcot Disease
Charismas Disease
Checkpoints
Cheese Allergy
Cheese Door
Cheese Effect
Cheese Syndrome
Cheeselike Concentration
Chelatable Iron
Chelate–forming Peptide Antibiotic
Chelators
Chemical Chaperones
Chemical Clarification
Chemical Cross Linking
Chemical Environment
Chemical Formulas
Chemical Fossils
Chemical Genotoxic
Chemical Immobilization
Chemical Inhibitors
Chemical Messenger
Chemical Modifications
Chemical Mutations
Chemical Oxygen Demand
Chemical Sterilization
Chemical Stresses
Chemically Defined Media

Catalytic Site
Cataract
Catechol-O-Methyltransferase
Catfish Allergy
Caustic Soda
cccDNA
CDARs
CDF
Celery Allergy
Celery Carrot- mugwort Syndrome
Celiac Sprue
Cell – Free Enzyme Applications
Cell Aggregation
Cell Banks
Cell Culture Bioreactors
Cell Cultures
Cell Cycle
Cell Differentiation
Cell Disintegration
Cell Disruption
Cell Fusion
Cell Growth Stresses
Cell Immobilization
Cell Integrity Pathway
Cell Lines
Cell Mediate Immunity
Cell Penetrating Peptides
Cell Potency
Cell Recycling
Cell Suicide
Cell Surface Hydrophobicity
Cell Therapy
Cell Tropism
Cell Wall Mutants
Cellobiases
Cellular Aging
Cellular Death
Cellular Homeostasis
Cellular Regulatory Networks
Cellulases
Cellulolytic Enzymes
Cellulose Degradation
Cellulose Fibers
Celluloses

Cholesterol
Cholesterol-free Yoghurt
Cholestin
Chondrogenesis
CHR
Christmas Factor
Chromatid
Chromatin Biochemistry
Chromatin Immunoprecipitation
Chromatin Remodeling
Chromatin Silencing
Chromatophores
Chromobox Proteins
Chromopeptide Antibiotics
Chromophore Production
Chromosomal Aberrations
Chromosomal Environment
Chromosomal Maps
Chromosome Banding
Chromosome Instability
Chromosome Inversion
Chromosome Translocation
Chromosome Walking
Chromosomes
Chronic Food Allergy
Chymase
Chymosin
Chymostatin
Cinnamic Acid
Cinnamon Allergy
Cis-Acting Elements
Cisgenesis
Cis-regulatory Elements
Cistrome
Citric Acid
Citrus Fruits Allergy
Cladistics
Cladogram
Clamp Connection
Clastogenesis
Clastogenic Agents
Clavacin
Claviformin
Clean Fermentation Conditions
Clean Fermentations
Clean Mutation

Chemoattractants
Chemoautotrophs
Chemoeffectors
Chemoflocculation
Chemoinformatics
Chemokines
Chemolithotrophic Fermentations
Chemolithotrophs
Chemoorganotrophs
Chemorepellents
Chemosensors
Chemostat
Chemostat Selection
Chemotaxis
Chemotaxis Transducers
Chemotaxonomy
Chemotherapeutic Agents
Chemotherapy
Chemotropism
Chenodeoxycholate
Cherry Allergy
Chestnut Allergy
Chiasma
Chickpeas Allergy
Childhood Migraine
Children Hemicrania
Chilli Pepper Allergy
Chimaera
Chimeric Gene
Chimeric Plasmid
Chimeric Protein
Chitin
Chitinases
Chitinolytic Systems
Chitosan
Chlamydospores
Chlorin
Chloranol
Chloric Acid
Chlorin
Chlorine
Chlorobium Vesicles
Chloroplast Bioreactors
Chlorosomes
Chlortetracyclines
Chocolate Allergy
Cholecystokinin

Cohesive Sites
Coiled Coils
Coisogenic Strains
Colchicine
Cold Fermenting Yeasts
Cold Shock Proteins
Cold Shock Response
Collective Motility
Colon Cancer
Colonic Crypts
Colonogenic Death
Colony Forming Unit
Colony Growth
Colored Cotton
Colostrinin
Colostrum
Cometabolism
Commensalism
Commercialization
Common Diseases
Common Environmental Response
Community Genomics
Compactin
Compactosome
Comparative Genomics
Comparative Modeling
Compatibility
Compatible Plasmids
Compatible Solutes
Compensates Alkalosis
Compensatory Mutants
Compensosomes
Competence
Competent Yeasts
Complementary Medicine
Complementation Test
Complete Surface Exclusion
Complex Medium
Complexolysis
Composed Diet
Compositae Allergy
Composite Transposons
Composting
Comprehensive Environmental Response
Compressed Yeast
Computational Aided Drug

Clean Plants
Clinical Biochemical Genetics
Clinical Bioinformatics
Clinical Genetics
Clonal Anergy
Clone
Cloned Microbial Coagulants
Closed Culture Systems
Clustal Programs
Cluster of Orthologous Groups
Co – Mutations
Co-Surfactants
Coactivator
Coaggregation
Coagulant
Coagulation
Coagulation – flocculation Aids
Coagulum
Cocarcinogens
Cochaperones
Cockayne Syndrome
Coculture Model Systems
Codfish Allergy
Coding Capacity
Coding Genes
Coding Sequences
Coding Strand
Co-dominance
Codon Adaptation Index
Codon Bias Index
Codon Degeneracy
Codon Preference
Codon Relative Adaptiveness
Codon Usage Bias
Coenobia
Coenocyte
Coenzyme
Cofactor
Cofactor Immobilization
Coffee Allergy
Cognate Codon
Cognate Molecules
Cognate tRNA
Cohesin Protein

Continuous Flow Cultures
Continuous Production Unit
Continuous Sterilization
Continuous Stirred Tank Reactor
Continuous Yoghurt Production
Contre – effect Pasteur
Controllability
Convicine
Cookies
Cooking Effect
Copper Metallochaperones
Copper Metallothioneins
Copper Toxicity
Copro Allergens
Coprostanol
Copy Number Variants
Core Environmental Stress Response
Core Genome
Core Microbiome
Core Promoters
Core Proteins
Corepressor
Cori Cycle
Coriander Allergy
Cork
Corn Steep Liquor
Corn Allergy
Correndonucleases
Corrosion
Corynebacterium glutmamicum
Corynomycolic Acids
Cosmeceuticals
Cosmeceutics
Cosmids
Cosmopolitan Species
Cost – effectiveness
Cotranslational Chaperoning
Cotton Biotechnology
Cottonseed Oil
Coulter Counter
Counting Chambers
Cow′s Milk Allergy
Cow's Milk Acquired Tolerance

Design
Computational Biology
Computational Epigenetics
Computational Immunology
Computational Pharmacology
Computational Therapeutics
Computational Toxicology
Conagenin
Conalbumin
Concanavalin A
Condia
Conditional Lethal Mutants
Conditional Media
Conditional Mutants
Conditionally Essential Genes
Conductimeters
Configuration
Confluent Growth
Congeners
Congenital Amegakaryocytic Thrombocytopenia
Conical Fermenters
Conidial Fungi
Conidiogenesis
Conjugated Linoleic Acid
Conjugation
Conjugative Mobilization
Consensus Motifs
Conservative Site-specific Recombination
Conserved Hypothetical Proteins
Consistency Coefficient
Consortia
Constipation
Constitutive Compounds
Constitutive Enzymes
Constitutive Promoters
Constitutive Response
Contact Food Allergy
Contact Inhibition
Contamination
Contamination from Inside
Contigs
Continuous Cultures
Continuous Fermentations

Cryptome
Crystallization
Crystallography
Crytonin
Cucumber Allergy
Culture Managements
Culture Media
Cumin Allergy
Cuproproteome
Curdlan
Curing
Custers Effect
Cutaneous Basophil Hypersensitivity
Cutin
Cutting and Sticking Technology
C-Value
Cyanobacteria
Cyanobacterial Bio - fertilizers
Cyanobacterial Polysaccharides
Cyanophyta
Cybrids
Cyclamic Acid
Cyclic – Adenosine Monophosphate
Cyclic Fermenters
Cyclic Hydroxamic Acids
Cyclic Peptide Antibiotics
Cyclin –dependent Kinases
Cyclins
Cyclobrassinin
Cyclobutane Pyrimidine Dimer
Cycloclasticus
Cyclodextrin
Cyclone Fermenters
Cyclooxygenase
Cyclophilins
Cyclophosphamide
Cyclosome
Cyclosporine A
Cyctolysins
Cypovirus
Cystic Fibrosis
Cystinuria

CpG Islands
CpG Shelves
CpG Shores
CPK Coloring
Crabtree Effect
Cream Like Concentration
Cream Yeast
Creatine
Crenarchaeota
CRISPR
Crista
Critical Cell Size
Critical Control Points
Critical Dilution Rate
Critical Micelle Concentration
Critical Oxygen Concentration
cRNA
Crocetin
Crohn`s Disease
Crop Protectants
Cross – flow Filtration
Cross – tolerance
Cross Contamination
Cross Feeding
Cross Food Allergy
Cross Protection
Cross Resistance
Crown Gall Disease
Crude Media
Cruzin
cry Toxins
Cryofixation
Cryophiles
Cryophytes
Cryopreservation
Cryoprotectants
Cryoprotective Agents
Cryoresistance
Cryoresistance Baker's Yeasts
Cryostat
Cryotherapy
Cryptic plasmids
Cryptic Splice Sites
Cryptides
Cryptidins

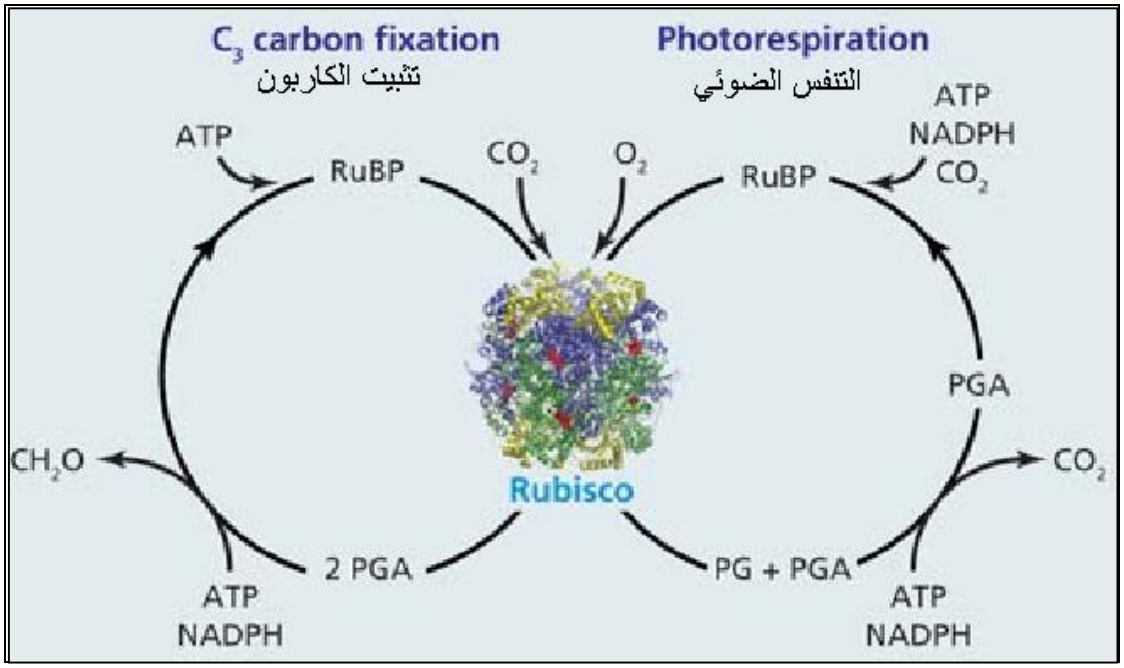
Cytolysis
Cytoplasm
Cytoplasmic Inheritance
Cytoplasmic Kinases
Cytoplast
Cytosine Deaminase
Cytotaxonomy
Cytotoxic Agents
Cytotoxic Compounds
Cytotoxic T- Lymphocyte

Cysts
Cytochalasins
Cytochromes
Cytodex
Cytoduction
Cytogene
Cytogenetic Maps
Cytokines
Cytokinesis
Cytokinins

C_3- pathway مسار المركبات ثلاثية الكاربون :

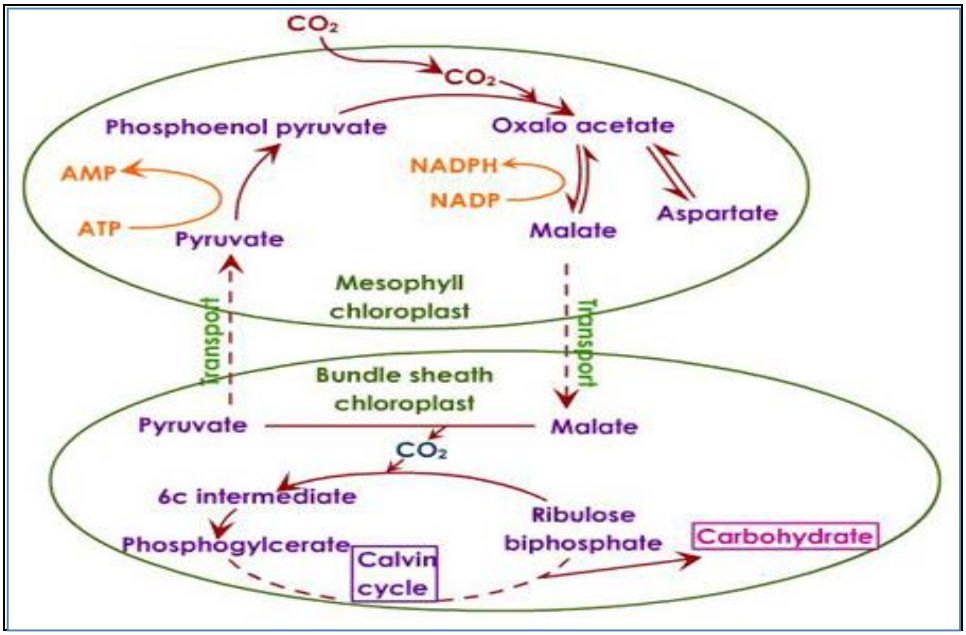
المسارات التي تجري في الظلام اثناء عمليات التخليق الضوئي وتثبيت الكاربون في نباتات المناطق المعتدلة والتي يكون فيها المركب الأول الناتج هو فوسفات الكليسرول Glycerate – 3 – Phosphate المتكون من ارتباط ثنائي أوكسيد الكاربون مع مركب Ribulose bisphosphate من التفاعل الأول من دورة كالفن (انظر Calvin Cycle) والنباتات التي تستعمل هذا المسار تسمى C_3- Plants.

والمسار موضح في الاتي :



C_4 – pathway مسار المركبات رباعية الكاربون :

المسار الذي يتم في الظلام اثناء عمليات التخليق الضوئي التي تتم في النباتات الاستوائية مثل قصب السكر والذرة ونباتات المناطق الجافة وتعرف هذه النباتات بـ C_4 – Plants والمسار موضح في الشكل الآتي :

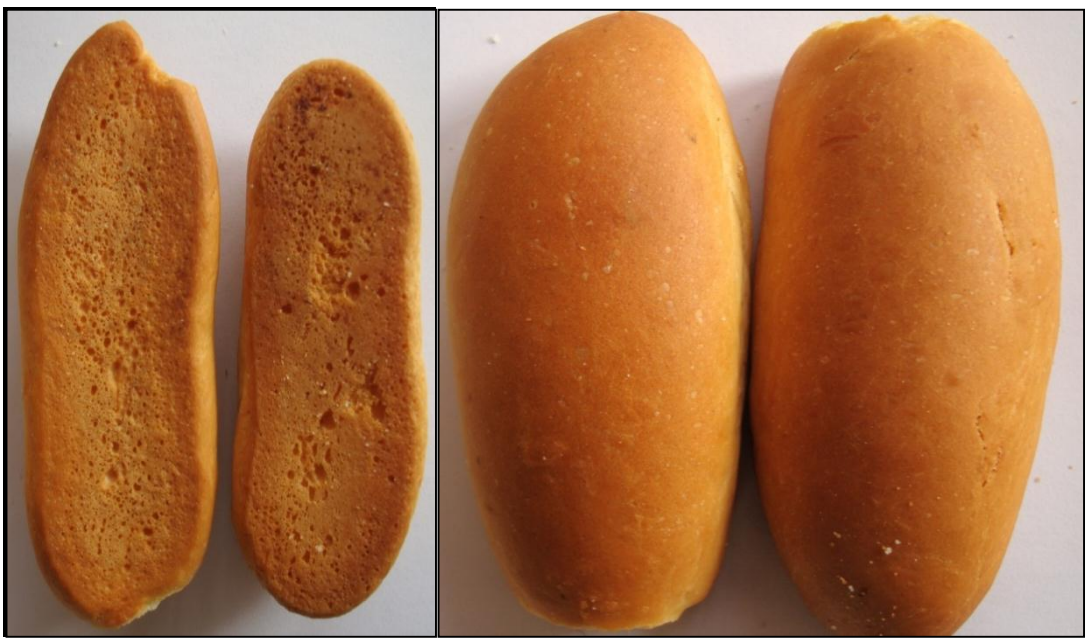


والمسار يساعد على حصول عمليات التخليق الضوئي عندما تكون تراكيز ثنائي أوكسيد الكاربون قليلة جداً وذلك لأن الأنزيم PEP carboxylase له ألفة عالية للغاز، ويعمل المسار في الدرجات الحرارة العالية والإضاءة العالية لذا يحدث في النباتات الاستوائية.

أما حامض الماليك Malic Acid المتكون فيخزن لحين حاجة النبات إليه في دورة كالفن وهذه الظاهرة مهمة في النباتات الصحراوية التي تغلق ثغورها لمنع فقدان الماء وبالتالي قلة غاز ثنائي أوكسيد الكاربون داخلها اثناء النهار، ومثل هذه المسارات تكون محط الأنظار للعاملين في تحوير النباتات أو إنتاج نباتات محورة وراثياً (انظر Transgenic Plants).

Ca'ak كعك

أحد منتجات الحبوب المخبوزة المميزة في العراق وبعض الدول المجاورة ويحضر باستعمال بادئ خاص مكون من نقع بذور الحمص المجعدة الصغيرة المكسرة في ماء يغلي (Chickpeas Infusion) ، يخمر لليوم الثاني بدرجة حرارة 40°م وهذه المعاملة تؤدي الى انتخاب أحياء خاصة من العصيات البكترية المكونة للابواغ ، وتشارك الأنزيمات الموجودة في نقيع الحمص الذي يطلق عليه محلياً الشربة .



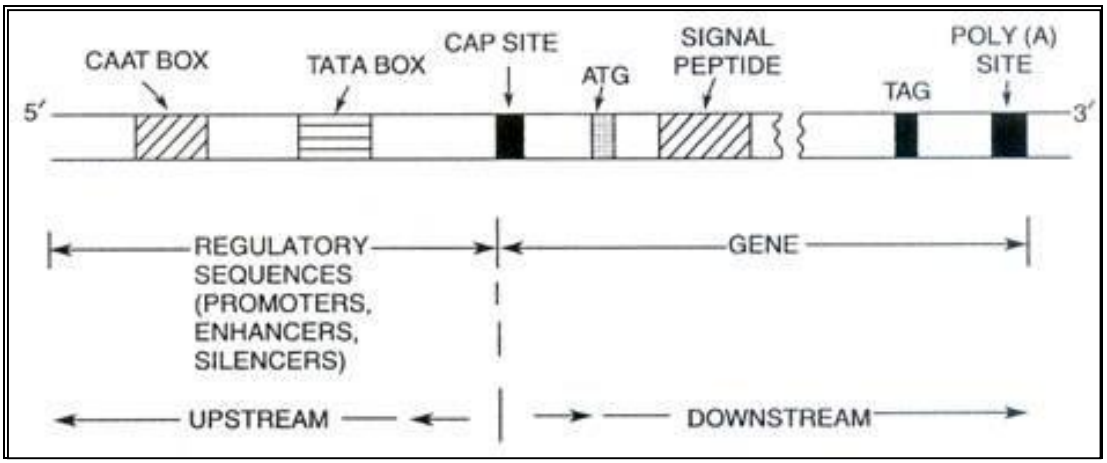
وأهم الأنزيمات المشتركة من تفاعلات العجينة Lipoxygenase . وقد وجد عدم صلاحية البقول الأخرى لأعداد البادئ . ويستعمل الكعك للوجبات السريعة أو المكملة ويوصف لمرضى عسر الهضم لأنه سهل الهضم .

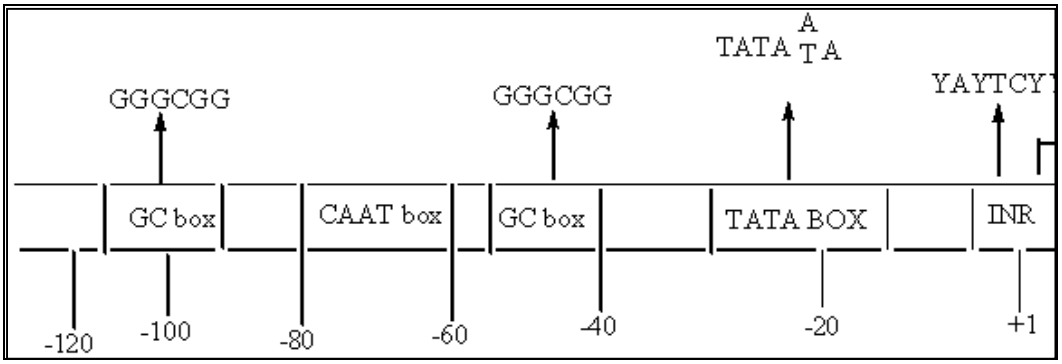
CAAT Box :

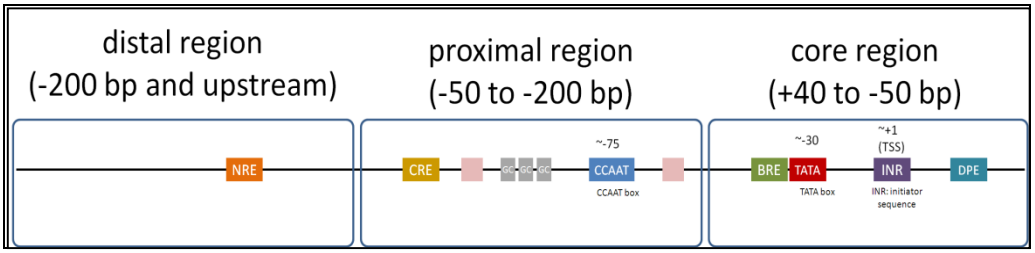
توالي خاص يعرف ايضا CCAAT Box وهو توالي مميز من القواعد النتروجينية **GGCCAATCT** يقع الى يسار منطقة بدء الانتساخ بحوالي 60-100 قاعدة والتوالي يوجد في عدد من جينات الخلايا حقيقية النواة وهو احد مفردات Promoter-Proximal Elements ، لا يوجد في الخلايا بدائية النواة ، في النباتات يستبدل بـ AGGA Box . يعطي اشارة لارتباط Transcription Factors . الجينات التي يوجد فيها تنتسخ بكميات اقل من الاخرى ، لا يوجد بشكل عام في كل الجينات ، ويتعاون مع GC Box لارتباط عوامل الانتساخ ويبعد عن TATA Box بحوالي 100-150 قاعدة اي يوجد في مناطق تنظيم الممهد ويحتاج الى ارتباط بروتينات خاصة به هي

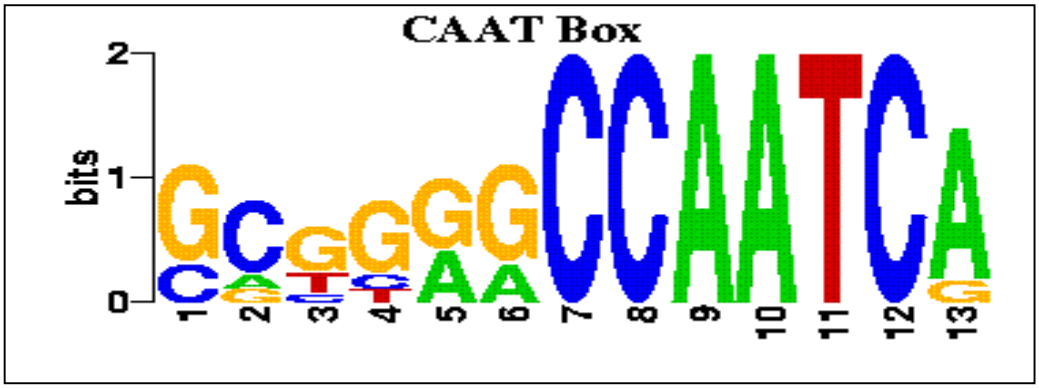
CCAAT Box Binding Proteins/CCAAT Box Binding Factors

يعرف ايضا بلب الممهد Core Promoter او يسمى Basal Promoter .









Cabbage Allergy حساسية للهانة :

الحساسية التي يسببها الملفوف والذي يطلق عليه في العراق اللهانة var *Brassica oleracea capitata* ، ويشترك في الحساسية IgE وتسبب أعراض مختلفة أهمها حصول الشقيقة او الصداع النصفي (انظر صداع نصفي غذائي Food Hemicrania ، شقيقة غذائية Dietary Migraine). وتختفي الأعراض عند الامتناع عن تناول اللهانة وتعود عند الاستعمال .

Cachectin :

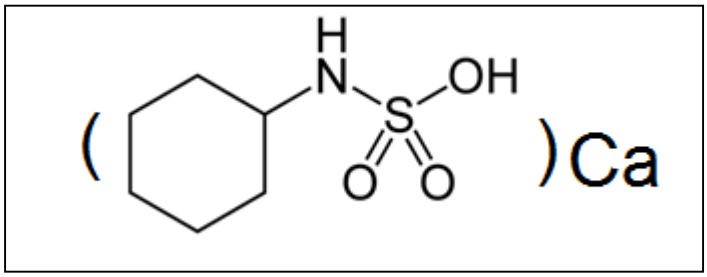
(انظر Tumor Necrosis Factor) .

Cachexin :

(انظر Tumor Necrosis Factor) .

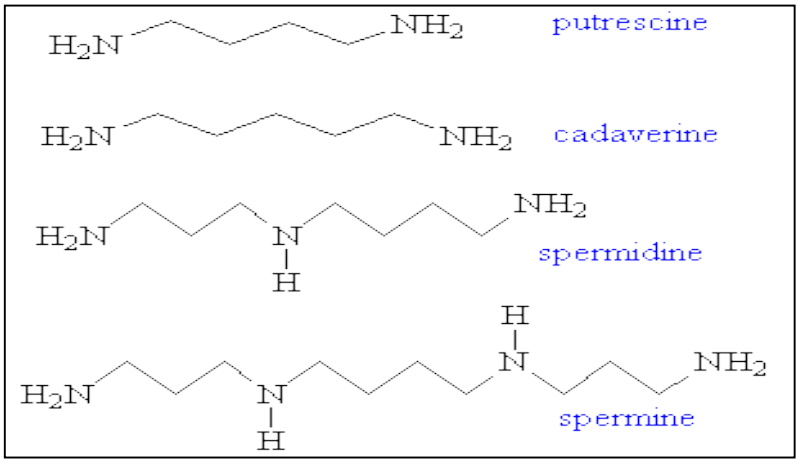
Ca-cyclamate سايكلامات الكالسيوم :

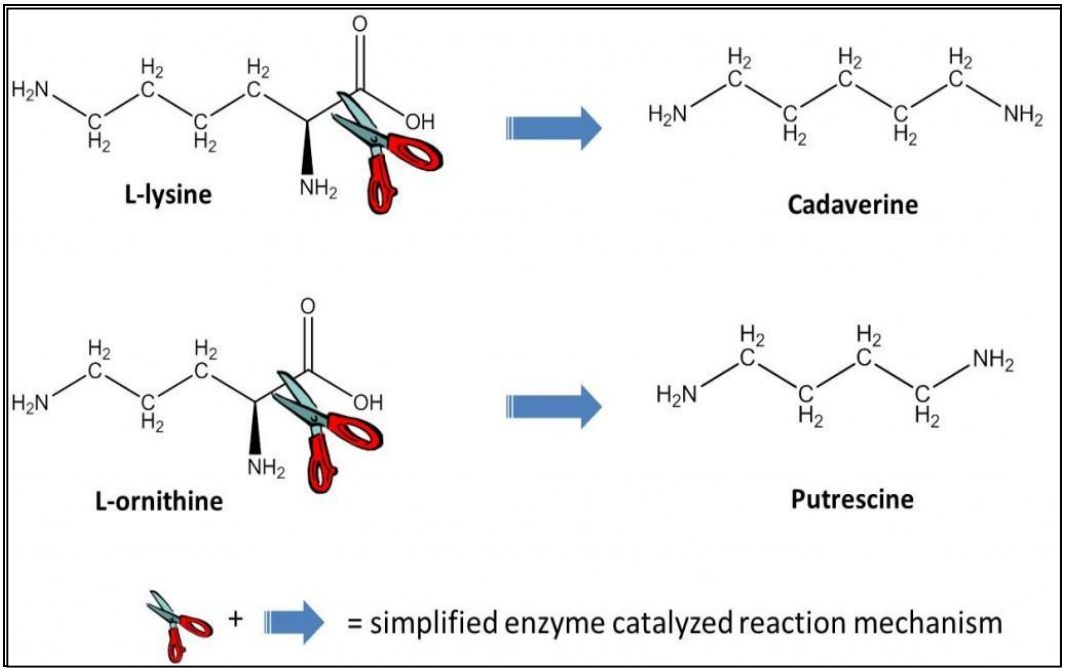
ويسمى أيضاً ملح الكالسيوم ألحامضي Cyclohexane Sulfamic Acid يوجد بشكل بلورات ذات طعم حلو جداً يذوب في الماء وغير ذائب في الكحول والايثر وهو أكثر مقاومة لحرارة الطبخ بالمقارنة مع السكارين . وصيغته التركيبة هي :



: Cadaverine

أحد الأمينات الحيوية التي تنتج أثناء تخمر بعض المواد مثل اللهانة (الملفوف) واللحوم بفعل البكتريا المخمرة . صيغته الجزيئية $NH_2(CH_2)_5NH_2$ ويعرف بأسماء أخرى *1,5-Pentanediamine* او *Pentamethylenediamine* ويشابه بعض الامينات مثل Putrescine من الناحية الكيماوية اذ الاثنان لهما سلسلة هيدروكربونية قصيرة مع مجموعة امين عند الطرفين ، وتتشابه طريقة انتاجها وهي موضحة في الآتي :

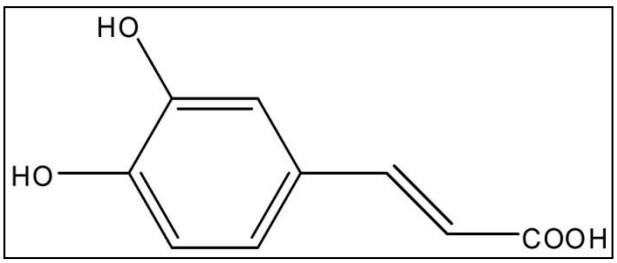




وتعد هذه الامينات المكونات الرئيسة المسئولة عن الرائحة المميزة للبول والسائل المنوي ، وكذلك المواد المتفسخة . يشتق الأمين من الحامض الأميني اللايسين بعد إزالة الكربوكسيل منه ، لذلك يظهر في بول بعض المرضى الذين عندهم اضطراب في ايض اللايسين ، ويكون الأمين ساماً عند التراكيز العالية التي تصل الى 2000 ملغم/كغم وزن الجسم .

: Caffeic Acid

مركب عضوي من الكيماويات النباتية Phytochemicals ، يصنف على انه 3,4 Hyroxycinnamic Acid ، والمركب اصفر اللون صلب يحوي على مجاميع فينولية و Acrylic فعالة ، له الصيغة الكيماوية $C_9H_8O_4$ ، يوجد في القهوة وله فعالية مضادة للاكسدة .



Caffeine Test فحص الكافئين :

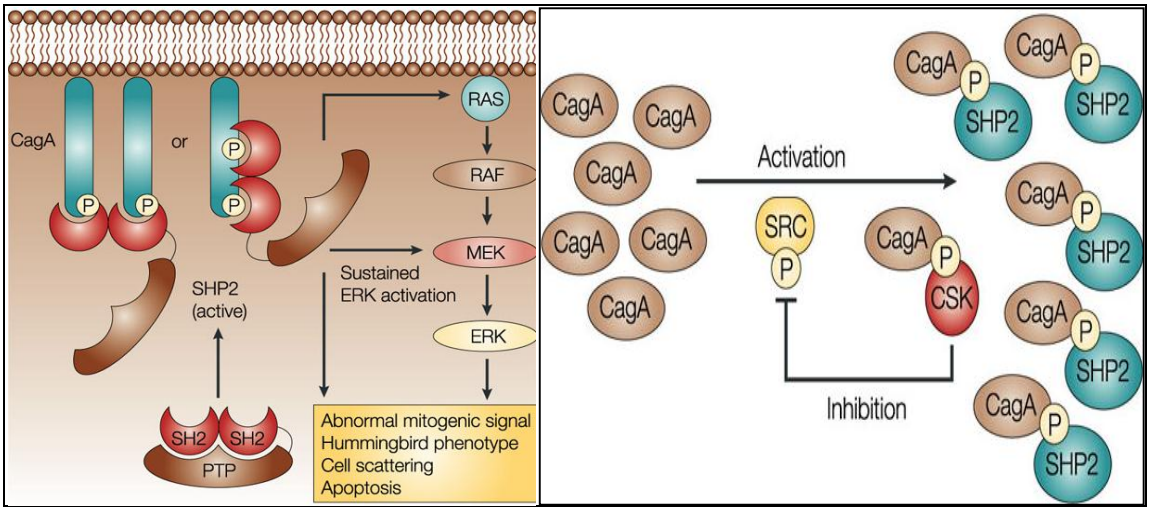
فحص يجرى للكشف عن الاختلافات بين الأشخاص من حيث تأيض أجسامهم للكافئين ويجرى الفحص للكشف عن التغاير في القواعد النتروجينية في جينوماتهم (انظر تغاير القاعدة المفردة Single Nucleotide Polymorphism) ويتم بإعطاء 200 ملغم من الكافئين فموياً وبعدها يتم جمع البول على مدى 24 ساعة للكشف عن الكافئين ومشتقاته لمعرفة قابلية جسم الشخص للتعامل مع الكافئين .

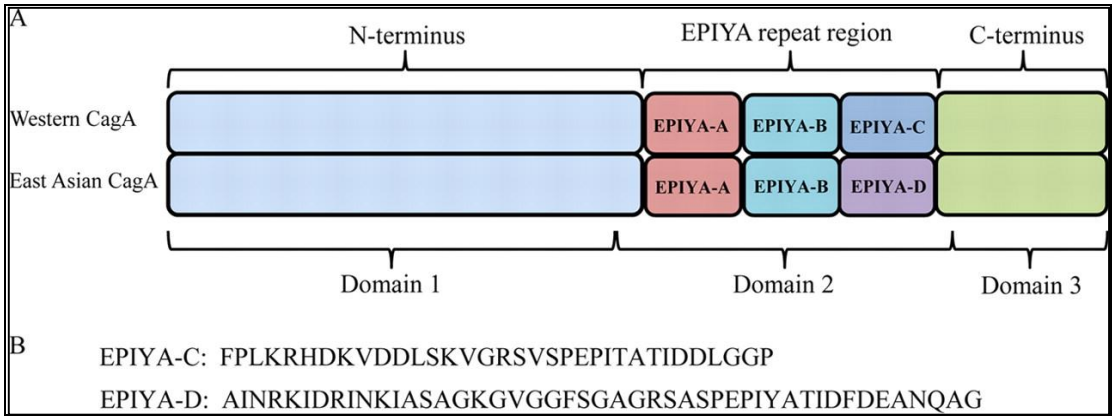
Caffeinism تسمم الكافئين :

حالة تسمم تنشأ عن الزيادة في تناول القهوة الحاوية على الكافئين او المنتجات الحاوية على الكافئين . وتتصف الحالة بحدوث الإسهال وارتفاع ضغط الدم وسرعة التنفس وخفقان القلب والأرق . وتناول الكافئين بمقدار يزيد عن 300 ملغم يومياً يؤدي الى تدمير الدماغ وإيجاد اجهادات على القلب والكبد والكلى . ويكون الأشخاص بطيئي الايض أكثر عرضة لتأثير الكافئين . فالأشخاص بعمر العشرين يكون العمر النصفي لبقاء الكافئين في أجسامهم بحدود 4-6 ساعات ، أما في النساء فتطول مدته الى 18-22 ساعة خاصة في النساء الحوامل .

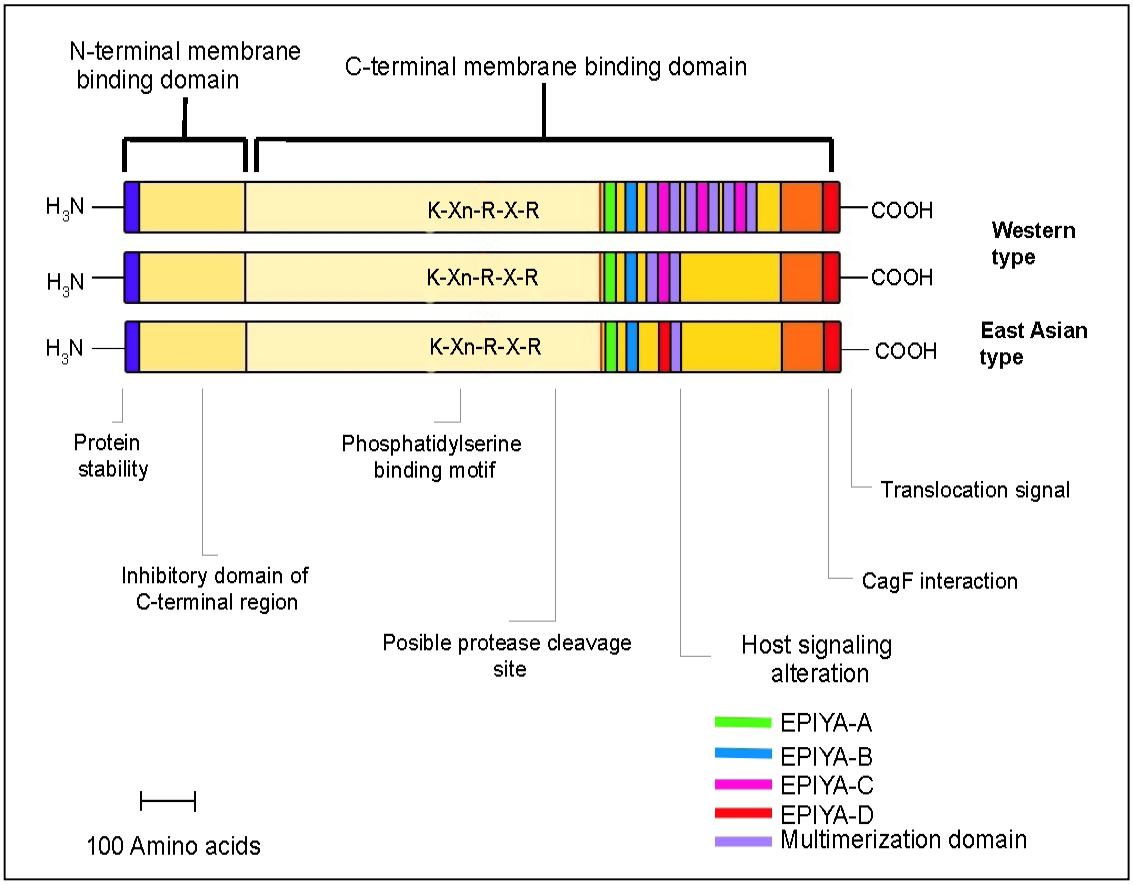
CagA :

احد عوامل الضراوة (Cytotoxin Associated Gene A) في البكتريا *Helicobacter pylori* وهو سم بوزن جزيئي 120-145 كيلو دالتون يشفر له بجينات تقع في جزر الامراضية Pathogenicity Islands . وحوالي 60% من البكتريا المذكورة تحوي السم ، تفرزه البكتريا التي تبقى خارج خلايا بطانة المعدة وتدخله اليها ليباشر عمله مع Src Family Kinases .





يشارك مع عوامل اخرى في حث سرطانات المعدة . يحوي السم على قطيفات Motifs خاصة من الحوامض الامينية هي EPIYA التي تتكرر وتكون مسئولة عن ضراوة السم . وتختلف الدول الغربية عنها في دول الشرق الاقصى بصورة خاصة في نوعية القطيفات وعددها .



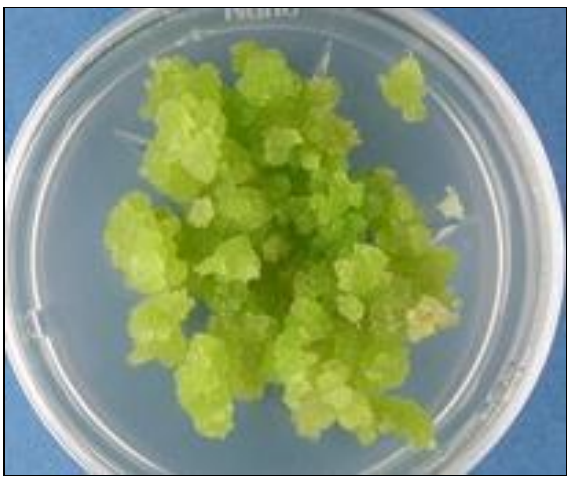
وتعود السلالالا ت الموجودة في العراق بصورة عامة الى النوع الغربي .

Calibration Curves :

(انظر Standard Curves) .

Callus الكالس :

كتلة من الخلايا النباتية غير المتميزة



يمكن الحصول عليها في أي جزء من النباتات الفتي وغير المتخصص لتحضير المزارع النسيجية للنباتات اذ تستطيع الخلايا النباتية النمو والانقسام خارج الكائن الحي (*In vitro*) عند توفر الظروف الملائمة

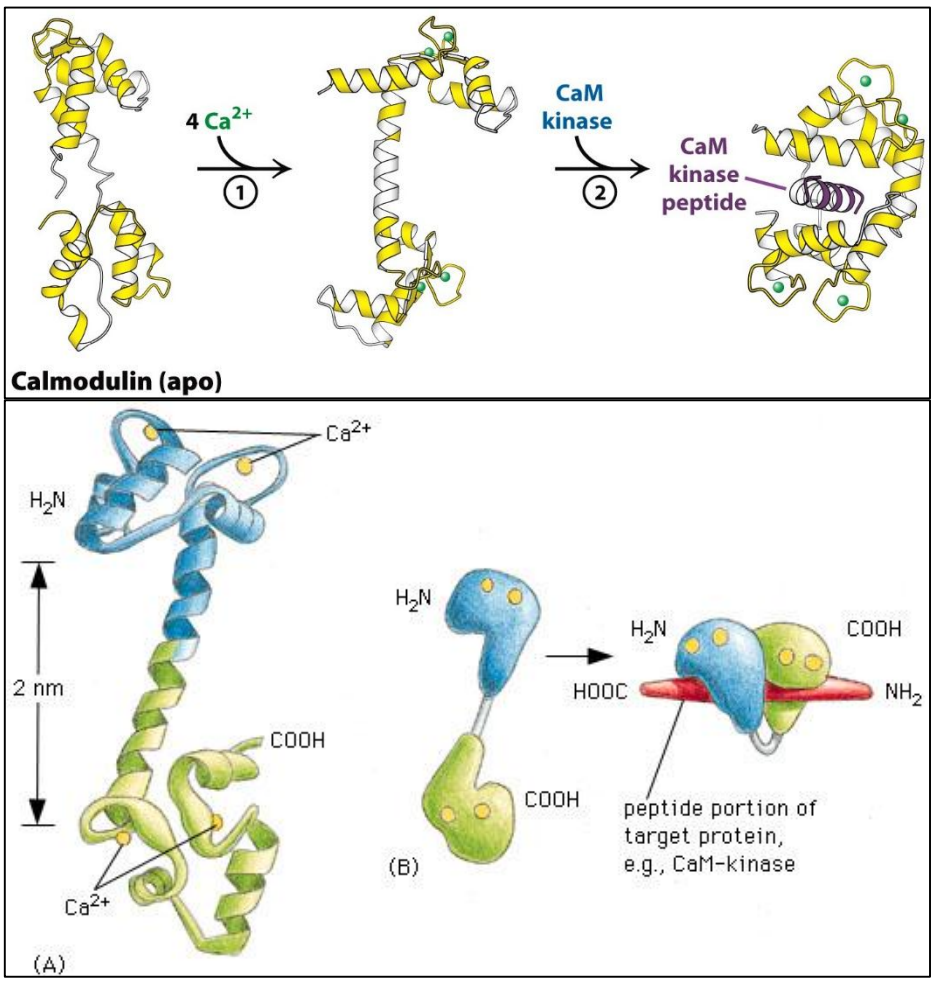
(انظر Explant) . ويمكن أن يتكون الكالس بشكل كتل غير متميزة في الخلايا عند الجروح التي تحدث في أجزاء النبات كإجراء وقائي.

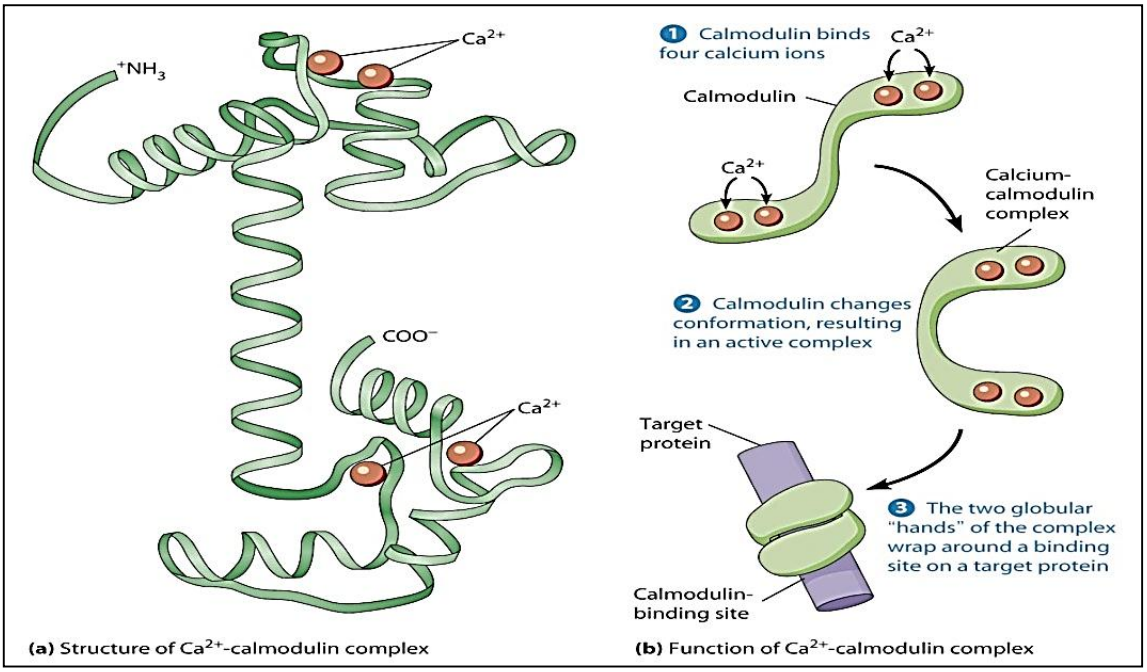
Calmodulin :

بروتين جاءت تسميته من **Cal**cium-**modu**lated Prote**in** يرتبط الى الكالسيوم ، يعبر عنه في الخلايا حقيقية النواة ، البروتين ثابت من الناحية الوراثية ومكون من 148 حامض اميني بوزن جزيئي 167.06 كيلو دالتون ، وهو مراسل متعدد الوظائف يقوم بنقل اشارات الكالسيوم بعد الارتباط به مما يؤدي الى تحوير تداخلاته بعدد من البروتينات المستهدفة .

يقوم بالتوسط لعدد من العمليات الاساسية مثل الالتهابات والايض والاستماتة وتقلص العضلات الملساء ، ويشارك في الذاكرة القصيرة والطويلة الامد وكذلك في الاستجابات المناعية . يعبر عنه في انواع مختلفة من الخلايا ويمكن ان يختلف موقعه في الخلية فقد يكون في السايتوبلازم او في العضيات او مرتبطا بالاغشية الخلوية او اغشية العضيات .

والعديد من البروتينات التي تحتاج الى الكالسيوم لا تستطيع الارتباط اليه وانما يكون ذلك عبر هذا البروتين الذي يعمل كمتحسس وناقل للاشارة . والبروتين يمكن ان يتعرض لعدد من التحويرات بعد الترجمة مثل الفسفرة او المثيلة او الاستلة وكل منها له دور خاص في عملية التحوير.





Calorie السعرة :

الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 غم من الماء المقطر درجة سليليزية واحدة (°م

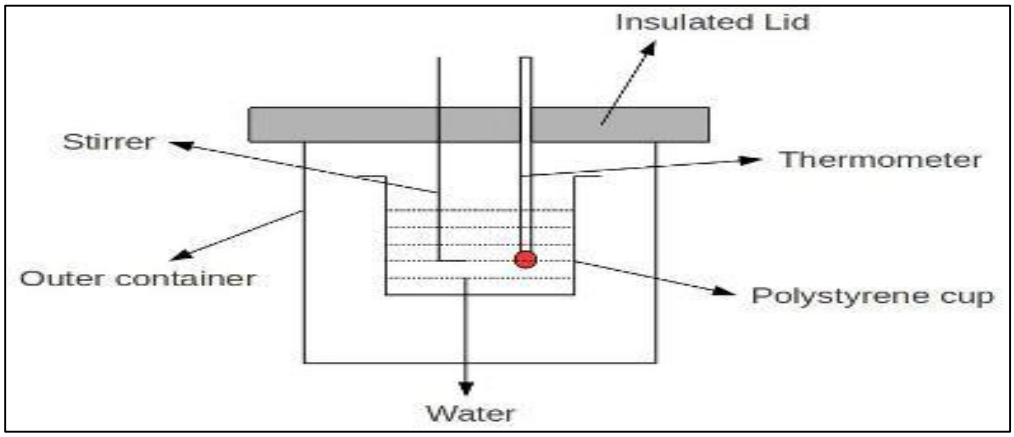
1) (أو 1 كالفن) واستبدلت وحدة السعرة في الأنظمة الحديثة بوحدات الجول حيث أن :

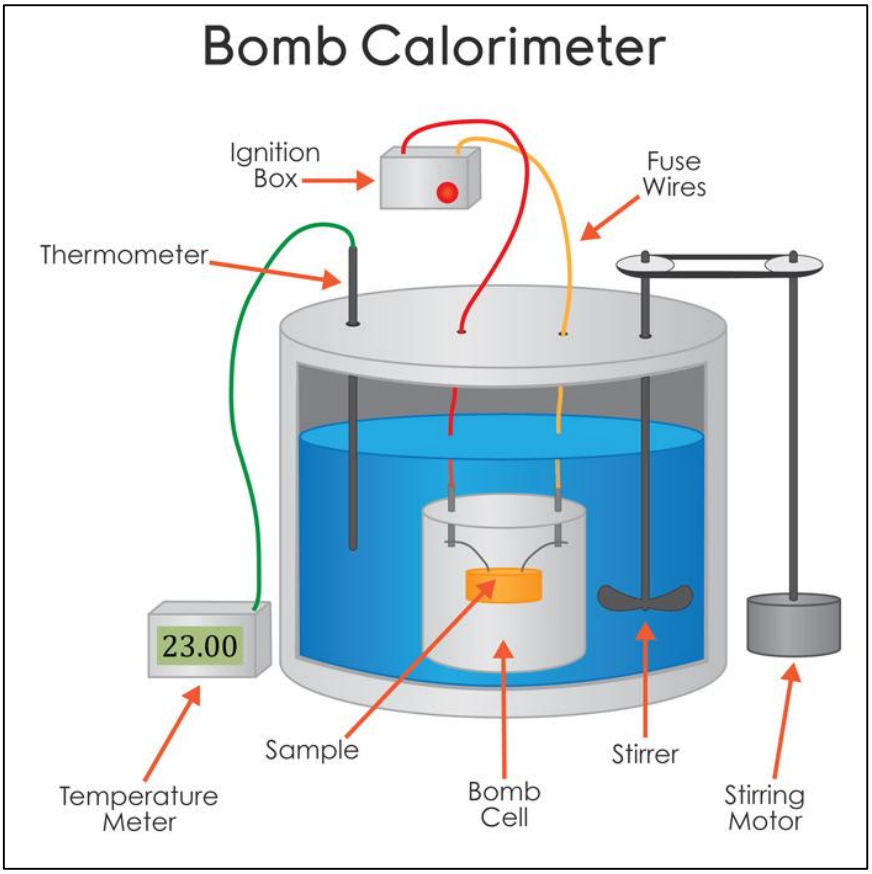
1 Calorie = 4.1868 Joules

وتستعمل في قياس كميات الطاقة الحرارية الناتجة في الأنظمة الحيوية وغير الحيوية باستعمال جهاز المسعر Calorimeter.

Calorimeter المسعر :

مجسات تحسس حراري لقياس الحرارة الناتجة من التفاعلات الحيوية ، ويتم تقييد الجزء الحيوي من المجس عادة على سطح ناقل أي الجزء الثاني من المجس . ويمكن استعمال طرق عديدة لعملية التقييد مثل التقييد باستعمال Polyacrylamide او السليلوز او الاكروز او الالجينات ، او استعمال الأغشية مثل اغشية Acetyl Cellulose



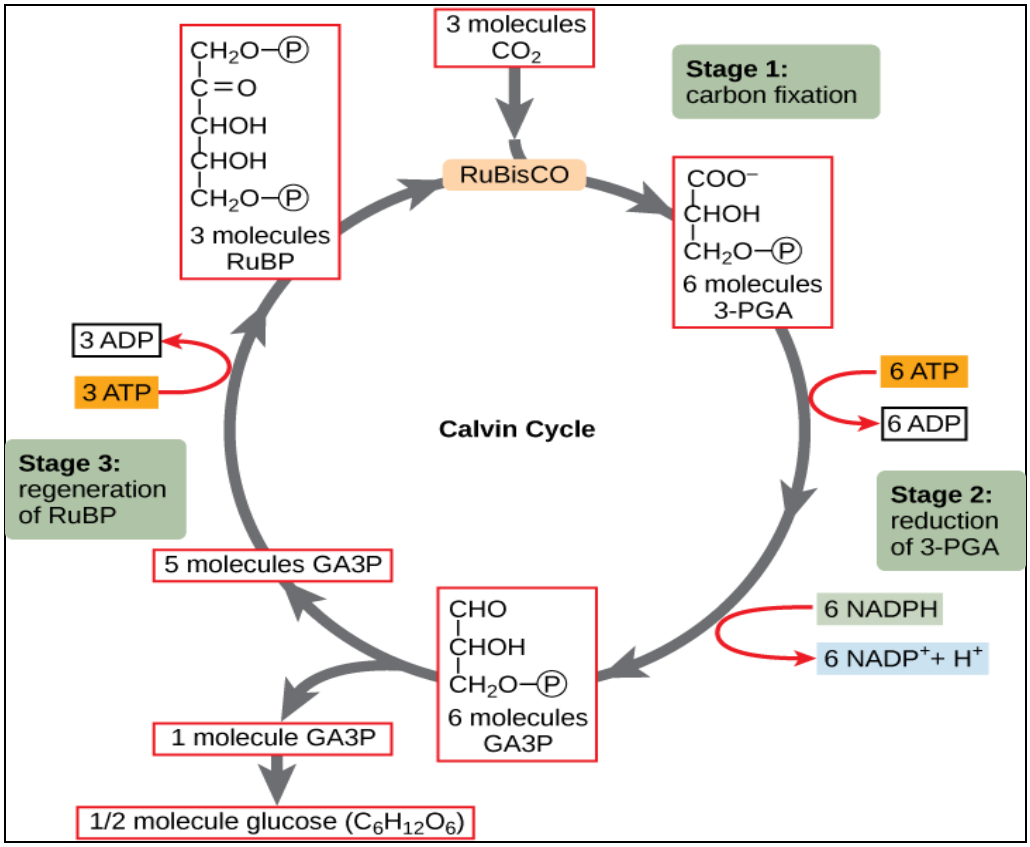


: Calotte Model

(انظرProteins Diagrams Structure – Filling Space)

Calvin Cycle دورة كالفن :

المسار الرئيس لتثبيت ثنائي أوكسيد الكاربون في الأحياء ذات التغذية الضوئية الصخرية (انظر Photolithotrophs) والأحياء ذات التغذية الكيماوية الصخرية Chemolithotrophs، واثناء هذه الدورة يتحول الكاربون اللاعضوي إلى عضوي ليدخل مسارات تخليق مكونات الخلية، وملخص الدورة موضح في الشكل التالي (انظر Carbomysomes).



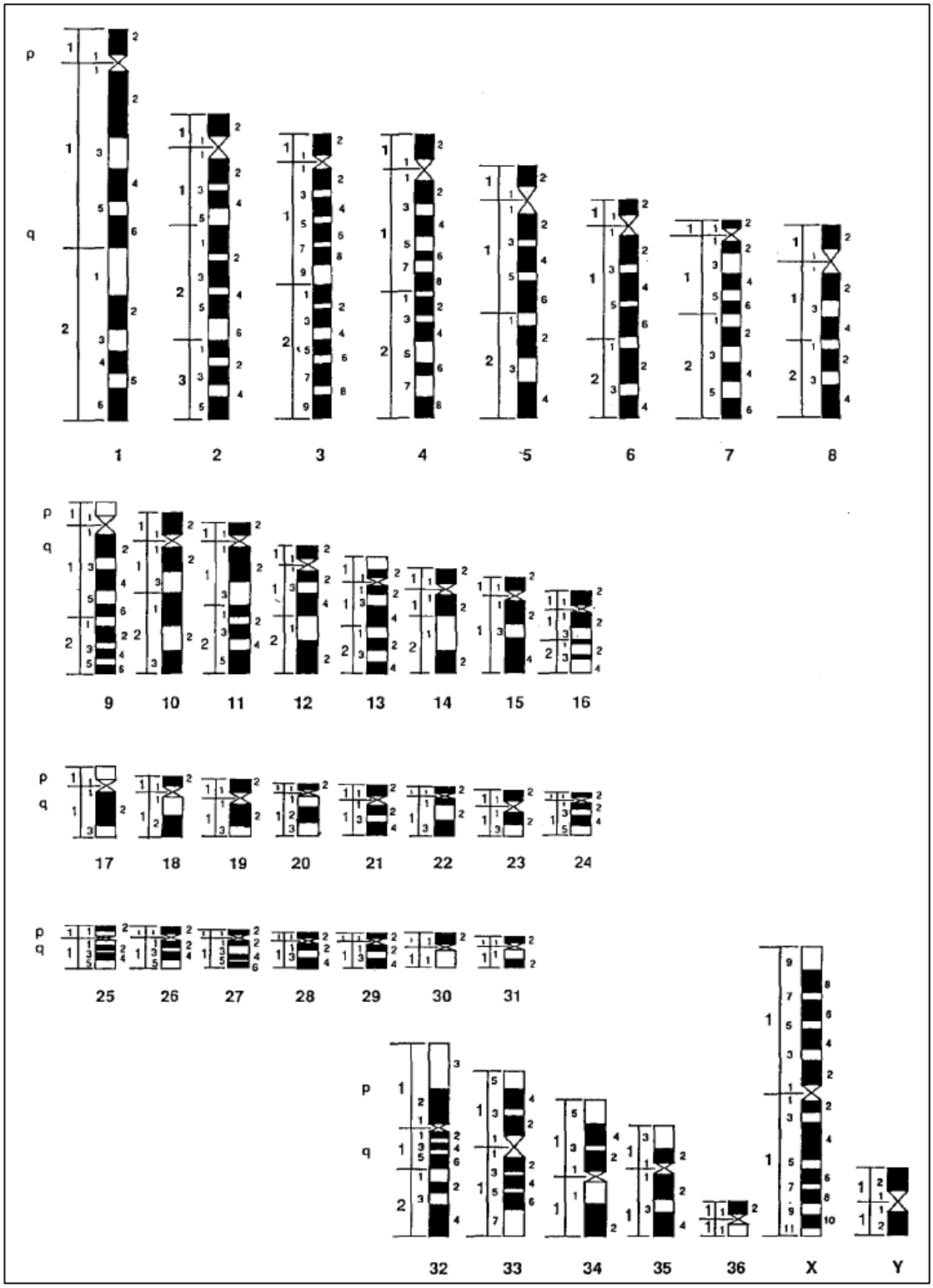
Camel Milk حليب الإبل :

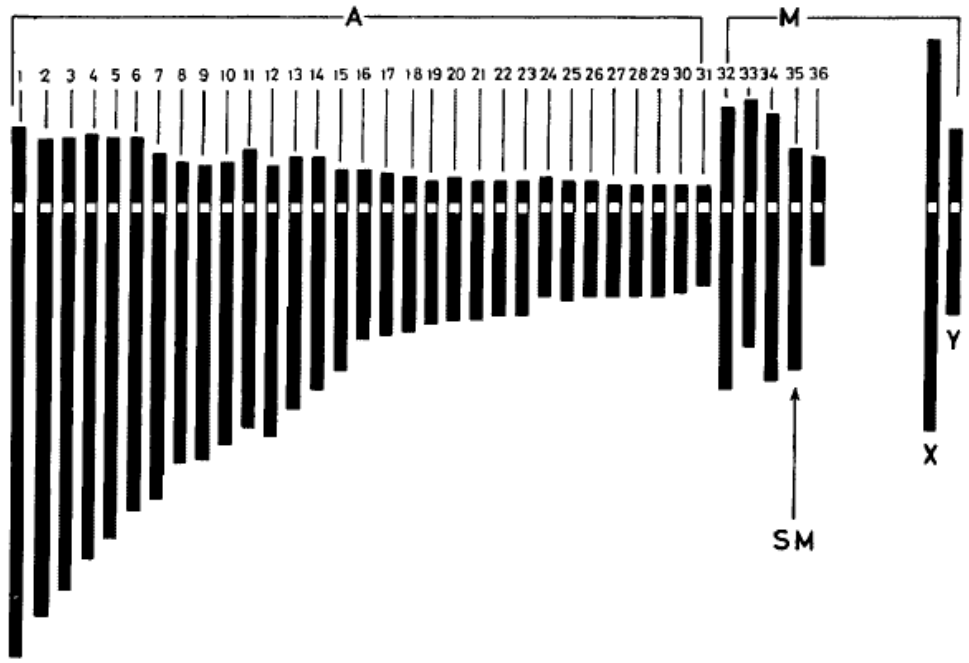
حليب ينتج من إناث او نوق الإبل *Camelus dromedarius* المنتشرة في المناطق الصحراوية مثل العديد من مناطق الوطن العربي ، والجمال العربية تكون ذات سنام واحد Dromedary، وتصنف كالاتي :

Kingdom:	Animalia
Phylum:	Chordata
Class:	Mammalia
Order:	Artiodactyla
Family:	Camelidae
Tribe:	Camelini
Genus:	***Camelus***

وبعض مفردات التصنيف تشير الى صفات محددة ، فمثلا Sub-order المسمى Tylopoda الذي يعني ان الاقدام Pad-footed اي الاقدام تكون بشكل خف وهو ما يميز الجمال عن باقي المجترات التي تكون ذات حوافر . فضلا عن ان معدتها مكونة من ثلاثة اقسام بدلا من اربعة اقسام الموجودة في المجترات .

التشكليلة الوراثية للجمال تتمثل بان 2n لها هو 74 كروموسوم ، اثنين منها خاصة بالجنس (X , Y) . وتختلف الكروكوسومات الجسمية فيما بينها في مواقع المراكز وبالتالي الاختلاف في الاذرع q و p كما موضح في الاتي :


p
q
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
X
Y



An idiogram of Arabian camel, *C. dromedarius* chromosomes construced on the basis of the position of centromenes. A, acrocentric, M, metacentric and SM, submetacentric.

وتشكل البيئات الصحراوية بيئات قاسية مما يؤثر في تركيب الحليب المنتج منها ، اذ ترتفع درجات الحرارة فيها ويقل العلف الأخضر وغيرها من الظروف غير الملائمة . وقد تطبعت الجمال للبقاء حية في مثل هذه الظروف فتركيبة جسم الحيوان ذو الرقبة الطويلة والبطن المدورة والسيقان الطويلة كلها تمثل مساحة واسعة لفقد الحرارة ، كما ان هناك فعاليات فسلجية في الحيوان تؤهله للعيش في الظروف القاسية ، فاليوريا لا تفقد في البول لغرض التعويض عن نقص النتروجين في العلف الذي يتناوله والذي يكون واسع المدى من الحشائش والأشواك ونوى التمر فضلاً عن وجود الدهون في السنام كخزين للطاقة ، وتحور بعض الخلايا او الجيوب للاحتفاظ بالماء .

ويختلف تركيب الحليب بشكل كبير جداً بين القطعان وذلك لعدة أسباب منها السلالة الوراثية ، ومرحلة الحلب ، وعدد الولادات والأهم من كل الأسباب هو توفر الماء للحيوان ونوعية العلف من حيث الكمية والنوعية .

تطول مدة الحلب عند الحيوانات من 9-18 شهر وفقاً للظروف المذكورة أعلاه . لون الحليب ابيض معتم ، حلو المذاق وبعض الأحيان حاد ويتغير طعمه الى الطعم المالح نتيجة لتغير الظروف ، رقمه الهيدروجيني pH يتراوح في الطازج منه بين 6.5-6.7 والكثافة النوعية له أعلى من حليب البقر والغنم والجاموس ويكون حليب الأرباع الأربعة للضرع متجانس ، وتكون المواد الصلبة الكلية Total Solids بعد الولادة بثلاث ساعات مرتفعة وتصل الى 30% ولكن بعد يومين من إدرار الحليب تنخفض الى حوالي 18% نتيجة لانخفاض البروتينات والمعادن . ويوضح الجدول التالي مكونات الحليب الأول .

المادة	% التركيز
دهون	0.1 - 0.4
بروتين	15.8 - 19.5
لاكتوز	3.98 - 5.13
رماد	1.44 - 2.8
حموضة (حامض لاكتيك)	0.38

تنتج النوق مستويات مختلفة من الحليب تتراوح بين 800-3600 لتر/موسم الحلب وبمعدلات بين 2-6 لتر/يوم تحت الظروف الصحراوية ويمكن ان ترتفع الى 12-20 لتر/يوم تحت ظروف أقل قسوة من الصحاري اي بتوفر

الماء والعلف الأخضر . ويستعمل الحليب طازجاً دون تعريضه لمعاملات حرارية او يستخدم محمض قليلاً عند تركه لبضعة أيام في حرارة الجو . وتختلف مكونات الحليب بشكل كبير جداً والجدول التالي يوضح تركيز المواد والاختلافات فيما بينها في البلدان المختلفة .

مصدر الحليب	دهون %	مولد صلبة لا دهنية%	بروتين %	لاكتوز %	رماد %	ماء %	كثافة
مصادر	5.38	7.01	3.01	3.36	0.7	-	-
عامة	2.9	-	3.7	5.8	0.6	-	-
	3.07	10.36	4.0	5.6	0.8	86.5	-
	3.02	9.31	3.5	5.2	0.7	-	-
روسيا	4.47	9.15	3.5	5	0.7	86.38	1.1
	5.39	9.59	3.8	5.2	0.7	85.02	1.03
باكستان	2.9	10.1	3.7	5.8	0.7	86.3	-
	4.2	8.7	3.7	4.1	0.8	87.2	-
الهند	3.78	9.59	4	4.9	0.95	-	1.03
	3.08	9.92	3.8	5.4	0.7	-	1.04
	2.9	10.1	3.9	5.4	0.8	87.6	-
	4.1	-	2.0	4.7	0.7	88.5	-
	3.78	13.61	4.0	4.9	0.95	86.4	
	3.08	12.98	3.8	3.8	0.7	87.0	
	2.9	13.0	3.9	5.4	0.8	87.0	
مصر	3.8	8.2	3.5	3.9	0.8	87.9	1.03
	3.0	9.92	3.9	5.5	0.8	-	
	3.8	12.0	3.5	3.9	0.8	87.9	
	3.0	13.2	3.9	5.5	0.8	86.8	
	5.22	14.5	3.19	5.0	0.8	85.5	
	3.6	13.2	3.27	5.53	0.8	86.6	
فلسطين	4.3	14.3	4.6	4.6	0.6	85.7	1.01
(وفرة مياه)	4.3	14.1	4.5	4.6	0.6	85.7	1.04
فلسطين	1.1	8.8	2.5	2.9	0.35	91.2	0.96
(شحة مياه))	1.1	6.85	2.5	2.9	0.35	91.2	-
أثيوبيا	5.5	8.9	4.5	3.4	0.9	85.6	-
	5.5	14.3	4.5	3.4	0.9	85.6	
	4.3	14.1	4.6	4.6	0.6	85.9	
العربية	2.4	-	2.3	3.9	0.75	86.6	-

السعودية							
الصومال	4.6	13.0	3.3	-	0.6	86.9	
السودان	4.0	-	3.6				
تونس	3.55	11.4	2.9	4.69	0.9	88.6	
المعدل العام لحليب الإبل	3.7	12.63	3.45	4.62	0.74	87.36	
المعدل العام لحليب البقر	3.7	12.8	3.5	4.8	0.8	87.2	

والملاحظ من الجدول ان الماء يختلف وهذا وفقاً للظروف التي يتعرض لها الحيوان ، فمستوى الماء يصل بشكل عام من 84-90% ولكن الملاحظ ان مستوى الماء في الحليب يرتفع عكس ما هو متوقع وهذا مسجل في العدد الكبير من الدراسات وذلك يكون تحت تأثير هرمون Antidiuretic Hormone ، وربما شارك هرمون Oxytocin المسئول عن إدرار الحليب في ذلك ، ولذلك وعند تعرض الإبل للجفاف تفقد الماء الى الحليب ، وهذا تطبع طبيعي حتى تزود الصغار بالماء عند الجفاف وكذلك تزود الناس بالماء وليس الغذاء فقط .

ويشير الجدول العام الى قلة دهون حليب الإبل مقارنة بالجاموس ، وتشكل الحوامض الدهنية غير المشبعة المتعددة Polyunsaturated Fatty Acids 2% من مجموع الدهون ، وتكون الدهون متجانسة الانتشار مما تعطي للحليب المظهر الناعم . ويمتد تركيز الدهون من 1.1-5.5% اعتماداً على ظروف عيش الحيوان وهي تشبه دهون الأبقار من حيث النسب . والجدول التالي يوضح بعض الحوامض الدهنية المسجلة في حليب الإبل مقارنة مع حليب الأبقار مقدرة غم/100 غم من دهن حليب الإبل .

الحامض ألدهني	**حليب الإبل**						**حليب البقر**
	دراسات مختلفة						
Butyric Acid C4	0.08	-	0.63	0.97	0.70	0.10	2.10	4-3
Caproic Acid C6	0.10	-	0.36	0.10	-	0.20	0.90	5-2
Caprylic C8	0.10	0.10	0.29	0.15	0.20	0.20	0.60	1.5-1
Capric Acid C10	0.94	0.12	0.87	0.18	0.30	0.20	1.40	2.00
Lauric Acid C12	11.50	0.77	0.81	0.68	0.10	0.90	0.60	3.00
Myristic Acid C14	-	10.14	12.75	14.38	10.4	11.4	7.30	11.0
Pentadecanoic C15	31.20	1.62	1.23	1.30	0.90	1.70	-	1.50
Palmitic Acid C16	8.20	26.10	31.75	35.47	29.00	26.70	29.30	36-25
Palmitoleic Acid C16:1	17.30	10.40	10.30	8.83	9.90	11.00	-	2.00
Stearic Acid C18:1	27.04	12.20	12.75	11.66	12.00	11.10	11.10	12.00

23.00	38.90	25.50	27.00	20.22	19.54	26.25	1.91	Oleic Acid C18:1
3-2	3.90	3.60	2.60	1.75	3.42	2.94	1.52	Linoleic Acid C18:2
-	-	3.50	-	-	1.41	1.37		Linoleic Acid C18:3
-	-	0.60	-	-	0.96	-		Arachidic Acid C20

وتكون قيم Reichert Value لحليب الإبل منخفضة حوالي 16.4 . أغلب الدراسات كما موضح في الجدول تشير الى انخفاض الحوامض الدهنية قصيرة السلسلة C_4-C_{12} ، وارتفاع الأحماض طويلة السلسلة مثل البالمتيك والستياريك لذا تكون الكليسريدات الثلاثية ذات نقطة انصهار ونقطة تبلور عالية ، ومن حيث المحتوى من الحوامض الدهنية الطويلة فهي تكون مشابهة لحليب الجاموس والنعاج . وتكون أقطار حبيبات الدهن كبيرة وتصل من 4.2- 2.9 مايكرون في القطر ولها غلاف أسمك من حبيبات دهون الحيوانات الأخرى ومرتبطة بالبروتينات بشدة ولكن ينقصها Agglutinin الذي يؤدي الى بطء فصل الدهن عند جميع درجات الحرارة ، كل هذه العوامل تصعب من فصل القشطة من الحليب لذا يصعب صناعة الزبد من حليب الإبل ، فضلاً عن ان استخلاص الفيتامينات الذائبة في الدهون مثل فيتامين A يحتاج الى صوبنة ومعاملات قاسية. ونظراً لانخفاض مستوى الدهون في حليب الإبل يلاحظ ان نسبة الدهن تساوي تقريبا" المواد الصلبة الكلية التي تصل الى 31.6 مقارنة مع حليب الجاموس التي تصل الى 41 تقريباً . أما توزيع الدهون الفوسفاتية للحليب فلها نمط خاص كما موضح في الجدول الآتي :

الدهون الفوسفاتية	% لكل مول من الدهن الفوسفاتي Phospholipids
Phosphatidylethanolamine	35.9
Phosphatidylcholine	24.0
Phosphatidylserine	4.9
Phosphatidylinositol	5.9
Sphingomyelin	28.3
Lysophosphatidylethanolamine	1.0
Lysophosphatidylcholine	0.0
Total Choline Phospholipids	52.3

ويعد الحليب كما ذكر آنفاً غذاء متكامل جداً خاصة عند نقص الماء للحيوان ، فعند زيادة الماء في حليب النوق العطشى ينخفض الدهن الذي هو بحدود 2.6-5.5% الى الربع عند العطش .

أما كميات اللاكتوز فيلاحظ انها في الجمال أقل 4.62% مقارنة بحليب الأبقار 4.8% ولا تتغير كميته على طول مدة الحلب اذا كانت الظروف مستقرة ولكنه يتغير في حليب النوق العطشى ليصل مستويات عالية تصل الى أكثر من 5.5% معطية الطعم الحلو للحليب .

وتتراوح كميات البروتين من 2.0-5.5% ويقل العطش من نسبة البروتين في الحليب وهي مشابهة للأبقار تحت الظروف المختلفة . وتشكل الكازينات قيماً مشابهة للأبقار فهي في الأبقار الروسية تصل قيمها الى 2.7-2.9% في حين تكون في الإبل المصرية منخفضة نوعا ما 2.6% من الحليب .

وتشكل الكازينات 71-79% من بروتينات حليب الإبل والتي تكون أقل من النسب النظيرة في الأبقار التي تتراوح بين 77-82%، وتكون كازينات كابا أقل اذ تصل نسبتها الى 5% من الكازينات الكلية في حين تصل في الأبقار الى 13.6% والجدول التالي يعطي فكرة عن نسب الأنواع المختلفة من الكازينات في حليب مجموعة من البلدان مقارنة بحليب الأبقار (% من الكازينات الكلية) .

نوع الكازين	α	β	κ	γ
حليب الإبل	63	28	5	2
حليب الأبقار	46	34	13	4

ويكون حجم الجسيمات الكازينية في حليب الإبل أكبر وتصل الى 320 مايكرون اي ضعف حجم جسيمات كازين البقر البالغة حوالي 160 مايكرون ، وفضلاً عن ذلك تكون كازينات ألبتا في حليب الإبل ذات تركيب خاص بها ولا تولد الحساسية . أما بروتينات الشرش فتصل نسبها في حليب الإبل الى 0.7-1% وتكون أكثر من حليب الأبقار التي تصل 0.7-0.8% ، ويكون البروتين α-Lactalbumin متشابه في حليب الإبل والأبقار ولكن يخلو حليب الإبل من β-Lactoglobulin المولد للحساسية في حليب البقر . وفضلاً عن ذلك تكون بروتينات الشرش أكثر ثبوتاً من بروتينات شرش حليب الأبقار .

أما محتوى الجزء ألبروتيني للحليب من الحوامض الامينية فهي تقل بتقدم مدة الحلب وبشكل عام يكون كل من الميثايونين والفالين والفنيل-النين والارجنين والليوسين بمستويات أعلى من حليب الأبقار ، والجدول التالي يوضح محتوى الكازينات من الحوامض الامينية مقارنة بحليب الأبقار .

الحامض الأميني	حليب الإبل	حليب البقر
حامض الاسبارتيك	7.22	6.52
الثريونين	6.9-4.87	4.42
السيرين	5.9-5.4	5.75
حامض الكلوتاميك	21.26	20.35
البرولين	13.3-11.62	10.33
الكلايسين	1.57- 0.9	2.27
الالنين	3.05-1.98	2.8
الفالين	7.4-5.43	6.48
السستئين	0.02	0.65
الميثايونين	3.5-2.7	2.51
الايزوليوسين	6.4-6.2	5.54

الليوسين	10.9-10.4	8.41
الاسبارجين	7.69	-
الكلوتامين	23.4	-
التايروسين	5.8-3.84	5.59
الفنيل-النين	5.7- 4	4.73
اللايسين	7.6- 6.5	7.33
الهستدين	2.5- 2.4	2.7
الارجنين	4.63-3.15	3.62

ومحتوى الحليب من الفيتامينات فتختلف عن المقياس المرجعي وهو حليب البقر، فهو غني جداً بفيتامين C وتصل نسبته أحياناً الى ثلاثة أضعاف حليب البقر ولكن تصل الى نصف مستواه في حليب الأم ، وهذا يفيد في الصحراء حيث تشح الفواكه والخضر الحاوية على الفيتامين ويصل الى حوالي 5.7-9.8 ملغم %، ويزداد فيتامين C بمرور مدة الحلب . أما الفيتامينات الأخرى الذائبة في الماء مثل B_{12} فيقل مستواه من 4 مايكروغرام/لتر الى 2.5 مايكروغرام/ لتر بعد مرور 1.5 شهر من الولادة ، ولكن بصورة عامة تكون فيتامينات B_1 و B_2 كافية وأعلى من حليب الأغنام ، وتقل الكاروتينات بمرور مدة الحلب فبداية توجد نسب 0.46 ملغم/كغم من الحليب تنخفض الى حوالي الربع بعد 1.5 شهر من الولادة وتكون نسبة فيتامين A قليلة وقد يعود ذلك لانخفاض مستوى الدهون ويوضح الجدول التالي بعض القيم المسجلة لبعض الفيتامينات مقارنة بما مسجل في حليب الأبقار (مايكروغرام/100 غرام من الحليب).

الفيتامين	حليب الإبل	حليب البقر
حامض البنتوثنيك	88	350
فيتامين A *(Iu)	50	150
فيتامين C	5700-9800	2000
ثيامين	33	45
رايبوفلافين	41	150
فيتامين B_6	52	35
فيتامين B_{12}	3.9-0.15	0.3
نياسين	461	93
حامض الفوليك	0.41	5.9

*Iu وحدة دولية = 0.3 مايكروغرام

ومن حيث محتوى الحليب من الرماد او العناصر المعدنية فهو مختلف ايضا وعادة يقل في حليب النوق العطشى . والتركيز العام أقل مما هو عليه في حليب الأبقار ولكن التوازن بين الشكل الذائب للأملاح والشكل الغروي للكالسيوم والفوسفات والمغنسيوم يشبه ما موجود في حليب الأبقار . ويلاحظ ان الشكل الذائب للأملاح في حليب الإبل يشكل حوالي 30% من المحتوى الكلي وتزداد نسبة الكالسيوم الى 61% والفسفور 75% في موسم الحر

ويكون حليب الإبل غنياً بالكلوريد ، ويزداد كل من الصوديوم والكلوريد في حليب النوق العطشى وربما كان السبب في الطعم المالح للحليب في بعض الحالات ، أما فوسفات الكالسيوم والمغنسيوم فتقل في حليب النوق العطشانة ولكنها تكون كافية لتغذية الإنسان ويوضح الجدول التالي بعض القيم المسجلة للأملاح والمعادن (ملغم /100 غرام حليب) .

الكالسيوم	الفسفور	البوتاسيوم	المغنسيوم
127	-	-	10-7.7
-	96	45-34	-
132-115	-	-	12
-	48-45	156	-
106	-	-	16-14
132-131	-	-	15-11
-	58-51	210-156	-
123-107	-	-	8
-	62	88-80	-
116	-	-	4
-	71	161	-
76	-	-	-
-	49	166	-
114	-	-	-
-	87	18	-
معدل حليب الإبل			
116	67	99	11
معدل حليب البقر			
125	96	140	12

والنواحي العلاجية وعلاقتها بتركيب الحليب فهي كثيرة وهذا ما يلاحظ من الصحة البادية على رعاة الجمال في الصحاري .

فحليب الإبل يخلو من β-Lactoglobulin وكذلك تختلف طبيعة تركيب كازينات بتا التي تسبب الحساسية لحليب الأبقار ولذا يستعمل في علاج الحساسية والذي يستمر تأثيره مدة طويلة وتمكن الأشخاص من العودة الى الغذاء الطبيعي ، كما يستعمل في معالجة الأمراض الخاصة بالهضم غير المتكامل للكازينات مثل مرض التوحد Autism لدى الأطفال .

كما انه يحوي على كلوبيولينات مناعية تشابه حليب الأم ويحوي كلوبيولينات او أجسام مضادة خاصة بالجمال وليس اي حيوان آخر وخاصة IgG_1 و IgG_2 وتضاد المستضدات الفيروسية بشكل أفضل مما هي الحال في الإنسان كما في حالة فيروسات التهاب الكبد نوع C ، والملاحظ ان استخدام حليب الإبل في العلاج المناعي

Immunotherapy يعود الى ان الأجسام المضادة تكون صغيرة لان الأجسام الكبيرة يصعب بعض الأحيان وصولها الى أهدافها ، كما ان لها ألفة مشابهة للأجسام المضادة للإنسان ولكنها أصغر منها بعشر مرات مما يسهل دخولها الى الحليب . وفضلاً عن ذلك يحوي الحليب على بروتينات تقوم بالحماية وتقتل بعض البكتريا والفيروسات ومنها Lactoferrin الذي يكون أعلى تركيزاً من حليب البقر بحوالي 10 أضعاف وكذلك إنزيم Lactoperoxidase ، ولكن هذه المركبات تتلف بالتسخين لذا يتناول حليب الإبل طازجاً .

ويستعمل الحليب في بعض البلدان لمعالجة السل ومرض Crohn's Disease وداء السكري وهذه الأمراض لها علاقة بشكل مباشر او غير مباشر بالجهاز المناعي ، فالحليب يستعمل كعلاج مساعد Adjuvant Therapy في علاج مرضى السكري النوع الأول اذ ان هناك اعتقاد يسود في الدول العربية انه مع تناول حليب الإبل بشكل منتظم لا يوجد داء سكري (النوع الأول) وقد جرت دراسة في محافظة المنوفية في مصر موسعة على مجموعة من مرضى داء السكري وباستعمال الحليب يومياً وبانتظام أدى الى زيادة إفراز الأنسولين الداخلي .

وعليه أقيمت مراكز خاصة برعاية الإبل في بعض الدول العربية خاصة وان الأطباء مهتمين جداً بها ومثل هذه الدول مؤهلة للقيام بهذه المهمة نظراً لتوفر أغلب متطلبات هذه المراكز .

Camouflage الخداع :

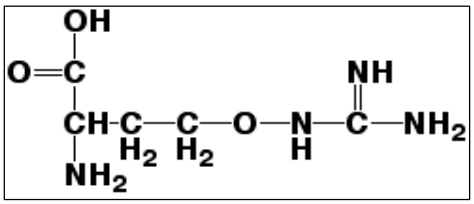
ظاهرة التشابه الشديد بين الحيوان والبيئة الظاهرية المحيطة به والتي يمكن أن لا يميز فيها ، وتوجد منها حالات متفرعة وأفضل مثل عليها ظهور عصى الراعي على الأشجار أو الحرباء في بيئتها حيث تتلون في فصل الربيع بالأخضر لتتحول إلى البني في فصل الخريف.

Canaliculi :

(انظر Parietal Cells) .

Canavanine :

حامض أميني مصدره غير بروتيني . تنتجه بعض الفطريات ، لا يعرف دوره الحيوي بوضوح . وله تأثير سمي في بعض الأحياء وصيغته التركيبية :



Cancer السرطان :

أحد الأمراض التي تعد ظاهرة خلوية يحصل فيها انقسام غير منتظم وغير مسيطر عليه نتيجة التأثير في جينات السرطان أو جينات الورم (انظر Oncogenes)، والخلايا المتكاثرة بشكل غير منتظم في أي عضو تكون غير متميزة وغير متخصصة لذلك فإنها لا تقوم بوظيفة العضو الموجودة فيه، وتحدث العملية بعد تنشيط جينات الورم ومن جهة ثانية نتيجة تثبيط فعالية الجينات المخمدة Tumor Suppressor Genes ويمكن أن تنتقل الخلايا وتنشر في مناطق الجسم بآليات خاصة بها وبذلك تدمر الأنسجة والمناطق التي تغزوها حيث أينما ذهبت تبدأ بتكوين الكتل الخلوية بظاهرة الانبثاث Metastasis.

Cancer Databases قواعد البيانات للسرطانات :

قواعد بيانات عديدة انشئت لتساعد في دراسة السرطانات لاهمية الاخيرة للانسان ، وكل قاعدة تهتم بجانب من جوانب هذه الحالة المرضية وهي تدرج سنويا في مجلة Nucleic Acids Research ، البعض موضح في الاتي :

CancerResource
Protein Mutant Database
General human genetics databases
General polymorphism databases
Cancer gene databases
ArrayMap
Atlas of Genetics and Cytogenetics in Oncology and Haematology
BCCTBbp
Cancer3D
CancerGenes
CancerPPD
Candidate Cancer Gene Database
CanGEM
CanSAR
CaSNP
cBioPortal
CCDB
CellLineNavigator
CGED - Cancer Gene Expression Database
ChimerDB
CMPD
COLT-Cancer
COSMIC
CTDatabase
Database of Germline p53 Mutations
dbDEPC
DDOC
DDPC
DriverDB
EHCO
HLungDB
HPTAA
Human p53, human hprt, rodent lacI and rodent lacZ databases
IARC TP53 Database

IGDB.NSCLC
ITTACA
MethHC
MethyCancer
MoKCa
Mouse Tumor Biology Database
Network of Cancer Genes
OncoDB.HCC
Pancreas Expression
PubMeth
SNP500Cancer
Stem Cell Discovery Engine
TSGene
Tumor Associated Gene database
Tumor Gene Family Databases (TGDBs)
UCSC Cancer Genomics Browser
UMD-BRCA1/BRCA2 databases

Cancer Epigenetics الوراثة اللاجينية للسرطان :

حقل لدراسة التحويرات اللاجينية لجينوم الخلايا السرطانية التي لا تشمل اي تغيير في توالي DNA ، وانما ما يحصل من تحوير للـ DNA من مثيلة ، او التحويرات التي تطرأ على الهستونات التي تلتف عليها اشرطة DNA في الاجسام النووية . وقد بينت الدراسات اختلاف حالة المثيلة لعموم الجينوم في الخلايا السرطانية ، منها حصول هبوط في المثيلة Hypomethylation للتواليات المتكررة مثل LINE 1 او Alu Sequences مما يؤدي الى زعزعة الجينوم وعدم ثبوته ، في حين في مناطق اخرى تحصل مثيلة مفرطة Hypermethylation لممهدات الجينات الكابحة للاورام مثل p53 , p16 مما يؤدي الى ايقاف عملها وبالتالي سلوك الخلايا طريق الخلايا السرطانية في التكاثر غير المنظم وغير المسيطر عليه . وهناك العديد من قواعد البيانات التي تناولت الموضوع وجمعت البيانات الخاصة بالوراثة اللاجينية

MethDB , PubMeth , REBASE , MeInfoText , MethPrimerDB , The Histone Database , ChromDB , CREMOFAC , , MethyLogiX DNA methylation database

Cancer Epigenome :

حالة الجينوم في الخلايا السرطانية الذي يكون مختلفا عن الخلايا الطبيعية ومنها مثيلة DNA وهي اولى التغيرات التي سجلت في حالات السرطان عام 1983 ويمتاز Cancer Epigenome بانخفاض مثيلة DNA وتكون غير منظمة او متساوية في بعض مناطق الجينوم .فقد تكون حالة إفراط في مثيلة ممهدات الجينات الكابحة للورم نتيجة اضطراب فعالية الإنزيمات المسئولة عن المثيلة ، وكذلك تحصل عملية فرط مثيلة الجينات المسئولة عن الإصلاح لإحباطها وكذلك الجينات المسئولة عن الاستماتة ، وانخفاض المثيلة وهي الحالة العامة تشمل مناطق عدة منها الجينات القافزة الارتدادية ,Retrotransposons والممهدات الفقيرة لجزر CpG والانترونات والمناطق الخالية من الجينات Gene Desert Regions ، وهذا يؤدي الى زيادة زعزعة الجينوم وتشجيع إعادة تنظيم الكروموسومات وتشجيع قفز العناصر الى مناطق أخرى ، فضلا عن ان قلة المثيلة تشجع جينات السرطان Proto-oncogenes اذ تقلل عملية طمغ هذه الجينات .

Cancer Markers واسمات السرطان :

مواد بروتينية (أجسام مضادة) أمكن إنتاجها بطرق الهندسة الوراثية للكشف عن السرطان في مراحل مبكرة ، اذ أن توليد السرطان يؤدي إلى ظهور بعض المواد الخاصة التي يمكن التحري عنها وتوجد في الأسواق في الوقت الحاضر الكثير من هذه المستحضرات.

Cancer Secretome مكنون افراز السرطان :

مكنون البروتينات المفروزة الخاصة بالسرطان التي تقوم بعمليات فسلجية خاصة وتكون اساسية لتكوين الاورام المتعلقة بنمو الخلايا وهجرتها وغزوها وتكوين الاوعية الدموية الخاصة لتغذيتها . وهذا جعل دراسة البروتينات المفروزة طرقا مهمة للكشف عن واسمات الورم وذلك بتحليل البروتينات في مصل وسوائل الجسم خاصة الملاصقة للورم التي تعطي نتائج افضل ، وكذلك تدرس عند تنمية الخلايا السرطانية وتحليل ما تفرزه للاوساط الغذائية اثناء

المعاملات المختلفة . وقد ضمت معظم الواسمات اخاصة بالانسان في قاعدة بيانات Human Cancer Secretome Database (HCSD) .

Cancer Stem Cells (CSCs) :

مجموعة ثانوية من الخلايا السرطانية ، وهي مثل الخلايا الجذعية يمكن ان تتجدد وتنمو في الاورام ، تستعمل في تجارب السرطان وادويته ، ويعتقد انها مصدرا لخلايا السرطان ، ويعتقد ان ادوية السرطان تدمر الخلايا السرطانية وتترك هذه الخلايا ، لذلك فبعد اكتمال العلاج فان هذه الخلايا الباقية في المريض تؤدي الى عودة الاورام ، لذلك تروم التوجهات الحديثة الى القضاء على هذه الخلايا املا في التخلص من الاورام وعدم عودتها .

والخلايا توجد داخل الورم وكذلك في حالة Hematologic Cancers ، التي لها صفات الخلايا الجذعية خاصة قابليتها على اعطاء خلايا من كل الانواع الموجودة في نماذج الورم السرطاني ، لذلك فالخلايا هي المولدة للسرطان والخلايا مقاومة وتكون كمجموعة خاصة تؤدي الى اعادة تكوين المرض والانبثات معطية اورام جديدة اي تكون. القوة الدافعة لتكوين الاورام والانبثاث لذلك فالمحاولات تجري لاستصالها .

Candidatus :

مصطلح مشتق من Candidate أي المرشح ، تسمية تطلق على الاحياء التي لم تصنف بعد ، والاغلب انها غير قابلة للزرع . لذلك فهي لا يمكن ان تغطى بالقواعد والاسس المستعملة لتصنيف البكتريا مثلا . ووضع هذا المصطلح للاحياء التي تنتظر ان تصنف بعد الدراسات . وهناك بعض الاحياء غير مكتملة الوصف من بدائية النواة تعامل معاملة خاصة في التسميات والنشريات ولها ضوابط معينة ، وحتى عند نشر او تسجيل تواليات منها في NCBI يجب ذكر انها Candidatus .

Candidemia تجرثم الكانديدا :

وجود جنس *Candida* في الدم ويحصل للاشخاص معلولي المناعة عند وجود Intravenous Catheters وتناول بعض الادوية المحبطة للمناعة ، والاصابات اكثرها تحدث بـ *Candida albicans* التي تصل الى 70 % من الحالات اما بقية انواع *Candida* الاخرى فتصل الى 10 %، واعراضها تتراوح بين المعتدلة الى الشديدة وتتسم بالآلام وعدم اندمال الجروح وتشابه التجرثم الفطري (انظر Fungemia) .

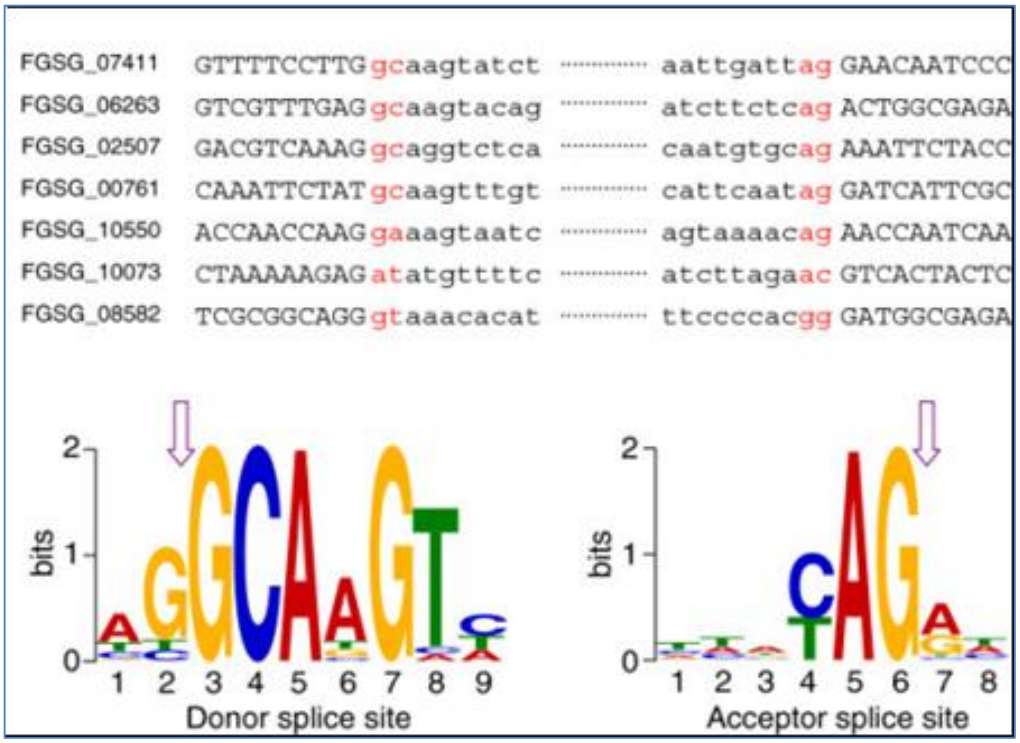
Cannibalism Regulations تشريعات أكل لحوم البشر :

تشريعات محددة استعيرت من مصطلح أكل لحوم البشر. والتشريعات والقوانين توصى بالابتعاد عن الحيوانات المحورة وراثياً Transgenic Animals والتي دُست فيها بعض الجينات البشرية لإنتاج المواد العلاجية مثل الأغنام المستعملة لإنتاج Factor IV المساعد في عمليات تخثر الدم وعليه فأن هذه الحيوانات لا تدخل ضمن السلاسل الغذائية للإنسان في عرف أكثر الملل الدينية .

Canonical Sequences التواليات المعتمدة :

تواليات DNA , RNA او بروتينات معتمدة مثلا وجود AG و GU في مواقع الانفلاق لجزيئات hnRNA تعد هذه من التواليات المعتمدة ، ولذلك فان قواعد البيانات تدرج التواليات الشائعة وتقلل من الحالات الخاصة غير

الشائعة وغير المعتمدة Non-Canonical Sequences ، وتظهر في بعض البرامج مثل برنامج الشعار Logo بشكل واضح عند صف عدد من التواليات كما في الاتي :



Cantaloupe Allergy حساسية للشمام :

حساسية تظهر بشكل تفاعلات شديدة خاصة في الفم بعد ابتلاع او استهلاك الشمام *Cucumis melo* var *cantalupensis* والحساسية بسبب IgE أي انها من النوع الأول . وتتداخل الحساسية للشمام مع غيره من المواد الغذائية مثل الافاكادو (الزبدية) والموز.

: Caprenin

أحد الدهون المصنعة وهو من الكليسريدات الثلاثية فيها اثنين من الحوامض الدهنية متوسطة السلسلة وهي Caprylic و Capric والحامض الثالث هو حامض Behenic Acid ،والتركيب الكيماوي Caprocaprylobehenic Triglyceride ، الدهن قليل الامتصاص وبذلك فانه يزود بـ 5 سعرات بدلاً من 9 كيلوسعرة/غم القيمة الخاصة بالدهون الطبيعية .

ويحضر بطريقة أسترة الكليسرول مع Caprylic (C8:0) و Capric (10:0) و Behenic (C22:0) . وقلة امتصاصه المذكورة آنفاً تعود الى الامتصاص الجزئي القليل لحامض Behenic Acid، ولذا يزود بـ 5 كيلوسعرة/غم من الطاقة . وصفات الدهن الوظيفية تشبه تلك الخاصة بزبدة الكاكاو ولذلك يكون ملائماً لصناعة الحلويات الرخوة ومجاز استعماله . متوفر تجارياً في المستحضرات المعدة لتقليل السعرات والوزن بعد خلطه مع مكوثر الكلوكوز Polydextrose .

: Captopril

مركب يثبط Angiotensin-Converting Enzyme (ACE) لمعالجة ارتفاع ضغط الدم وفشل القلب . ويستعمل في الدراسات المقارنة للببتيدات المخفضة للضغط .

Caraway Allergy حساسية للكاراويا :

تثير الكاراويا *Carum carvi* حساسية شديدة عند الأشخاص الحساسين لها وتتداخل هذه مع الحساسية للكرفس وحبق الراعي والتوابل (انظر حساسية للتوابل Spice Allergy) وتكمن خطورتها في انها تكون ضمن خلطات التوابل وغير ظاهرة (انظر محسس مستتر Masked Allergen) .

Carbohydrases الأنزيمات المحللة للكاربوهيدرات :

مجموعة كبيرة من الأنزيمات تعمل على الكاربوهيدرات ويمكن أن تشمل الأنزيمات الحالة للنشا أو السليلوز أو مركبات الكاربوهيدرات المتشعبة الموجودة في جدران الخلايا النباتية أو الحشرات مثل الكايتين والاخرى الموجودة في جدران خلايا الأحياء المجهرية.

Carbohydrate Antibiotics المضادات الحيوية الكاربوهيدراتية :

المضادات الحيوية التي تكون الكاربوهيدرات التركيب الأساسي فيها وتكون بمثابة مشتقات سكرية ومن أهمها Nojirimycin والستربتومايسين Streptomycin وتضم المجموعة Moenomycin وVancomycin وLincomycin.

وتنتج هذه المضادات من أحياء مختلفة ولكل عملية إنتاجية خصوصيات تحتاجها من حيث المواد الأولية ودرجات الحرارة وغيرها من ظروف الإنتاج (انظر Antibiotics).

: Carbohydrates Based Fat Replacers

(انظر Fat Mimetics) .

Carbon Repressible Enzymes الأنزيمات المكبوتة بالكاربون :

مجموعة كبيرة من الأنزيمات الصناعية التي يمكن أن يكبت أو يكبح تخليقها في الأحياء المنتجة لها عند وجود مصادر الكاربون البسيطة مثل السكريات .

وفي مثل هذه الحالات تدرس الأحياء المنتجة ونوعية عمليات التنظيم فيها لتلافي هذه الحالة ، ويمكن ذلك بإضافة مصادر الكاربون البسيطة بمعدلات واطئة أو إتخاذ أي إجراء للتخلص من عمليات الكبح، أو استعمال سلالات يتم تغيير أنظمة التنظيم فيها.

Carbon Sinks مغاطس الكاربون :

مركبات تقوم بتجميع مركبات الكاربون من الخلايا الحية لتخليص الخلية منها عند عدم إمكانية إفرازها إلى الخارج، كما هو الحال في الطحالب التي تكون كميات كبيرة من صبغات الكاروتين (β - carotene) عند اشتداد الضوء وزيادة عمليات التخليق الضوئي التي تؤدي إلى تكون phosphoglyceric Acid – 3 بكميات كبيرة وهذا الحامض يجب أن تجري عليه عمليات أيض أخرى فالفائض منه أما أن يفرز إلى خارج الخلايا ، أما الخلايا التي تبقيه فيجب أن تحوله إلى شكل لا يؤدي إلى اضطراب وظائف الخلايا فتحوله إلى الكاروتين، ومن الواضح أن مغاطس الكاربون تحتاجها الخلايا عندما لا يكون هناك توازن بين منتجات التخليق الضوئي واستخداماتها الخلوية ، وعليه فإن β - carotene الناتج يوفر الحماية للكلورفيل من القصر في حالة الإضاءة الشديدة وكذلك لاستيعاب الفائض من منتجات التخليق الضوئي الفائضة عن حاجة الخلايا.

Carbonation الكربنة :

عمليات تزويد العمليات التصنيعية أو المنتوجات بثنائي أوكسيد الكاربون. وعملية التزويد لها أغراض مختلفة فيضخ ثنائي أوكسيد الكاربون في مزارع الطحالب الصغيرة التي تقوم بعملية التخليق الضوئي لمساعدتها على النمو وفي هذه الحالة يمكن تزويد بيئة الطحالب بمادة بيكاربونات الصوديوم ولكن العملية مكلفة مقارنة بضخ الغاز.

وبعض الأحيان تحتاج المنتوجات وخاصة المشروبات الغازية وغيرها إلى احتوائها على ثنائي أوكسيد الكاربون ليحل محل الأوكسجين فيها الذي يؤدي إلى إتلاف المنتوج وترفع نسبة ثنائي أوكسيد الكاربون إلى حوالي 0.5% أو أكثر، ويمكن أن تتم العملية حيوياً (انظرNatural Carbonation) وعليه فإن إضافة ثنائي أوكسيد الكاربون لها لأغراض متعددة منها حفظ المنتوج كما ذكر آنفاً وكذلك لإعطاء المنتوج الصفة المميزة وهو تكوين الرغوة.

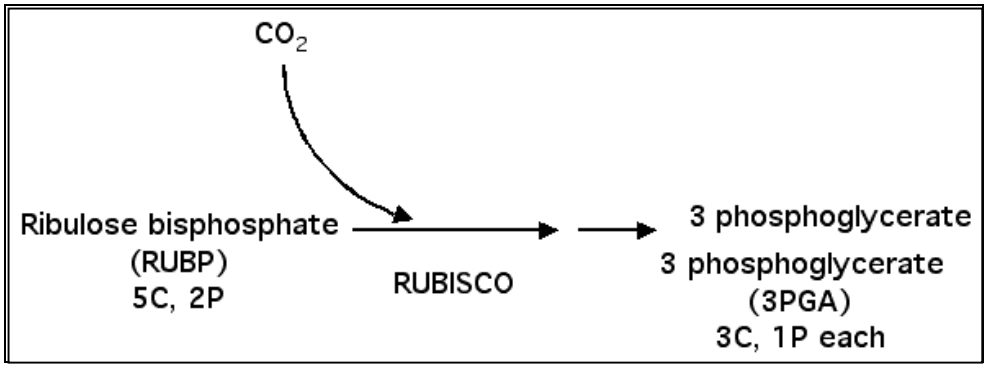
Carboxybacteria بكتريا الكاربون :

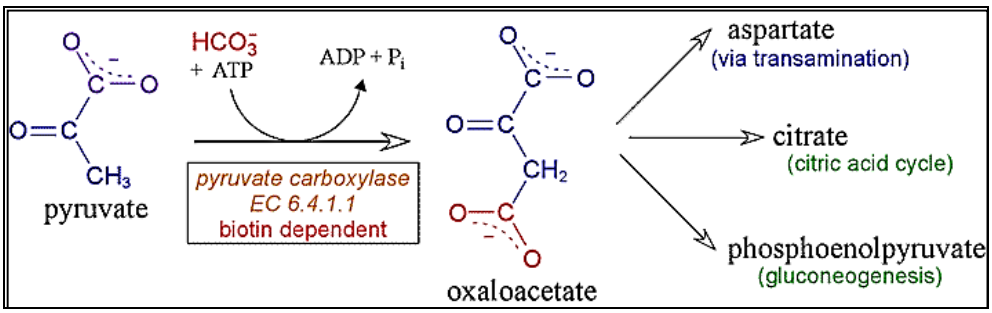
البكتريا التي تستعمل أول أوكسيد الكاربون (الذي يكون سام للعديد من الأحياء) كمصدر للكاربون والطاقة وبذلك فهي لا تعود إلى مجموعة الأحياء ذاتية التغذية (انظر Autotrophs)، وتقوم البكتريا بأكسدة أول أوكسيد الكاربون إلى ثنائي أوكسيد الكاربون ثم استعمال الأخير بإدخاله إلى دورة كالفن (انظر Calvin Cycle) والبيئة التي توجد فيها البكتريا تشمل التربة والمياه الملوثة والفضلات ومن أشهر الأمثلة عليها ، *Bacillus schlegelii* carboxidovorans *Pseudomonas* . الحاوية على نظام

(Rubisco)Ribulose 1,5–Bisphosphate Carboxylase/Oxygenase المسئول عن تثبيت ثنائي أوكسيد الكاربون الجوي اللاعضوي وتحويله إلى مركبات عضوية الذي يعمل ضمن دورة كالفن (انظر Calvin Cycle).

Carboxylation إضافة مجموعة الكاربوكسيل :

عملية إضافة مجموعة الكاربوكسيل (COO^-) العضوية إلى مادة ما وتتم بواسطة أنزيمات Carboxylases ، كما في بعض التفاعلات الاتية :





Carboxyphiles الأحياء المحبة لثنائي أوكسيد الكاربون :

الأحياء التي تحتاج عمليات تنتميتها إلى جو يحوي على غاز ثنائي أوكسيد الكاربون وأغلب هذه الأحياء هي مرضية ومتطفلة على جسم الإنسان أو الحيوان مثل جنس *Brucella* أو *Neisseria* و *Helicobacter pylori* ، وهو ما تتميز به الخلايا الحيوانية ، اذ تحتاج الى ثنائي اوكسيد الكاربون في تعديل الارقام الهيدروجينية داخل الخلايا .

Carboxysomes الأجسام الكاربوكسيلية :

أجسام توجد داخل الخلايا وتوجد بشكل رئيس في الأحياء التي تقوم بتثبيت ثنائي أوكسيد الكاربون اي ذاتية التغذية ويتكون الجسم من تركيب كيسي يحوي على عدد كبير من نسخ أو كميات كبيرة من جزيئات الأنزيم (Rubisco)Ribulose 1,5–Bisphosphate Carboxylase/Oxygenase المسئولة عن تثبيت ثنائي أوكسيد الكاربون الجوي اللاعضوي وتحويله إلى مركبات عضوية الذي يعمل ضمن دورة كالفن (انظر Calvin Cycle).

Carcinogenesis توليد السرطانات :

العمليات التي بواسطتها يحدث السرطان اذ تتحول الخلايا الطبيعية محدودة النمو ومتميزة إلى خلايا تنقسم بشكل سريع وغير منتظم (انظر Cancer).

Carcinogenic Agents العوامل المولدة للسرطانات :

العوامل التي تؤدي إلى حدوث عملية السرطنة أو توليد السرطانات (انظر Cancer, Carcinogenesis)، وهي مختلفة منها الكيماوية أو فيزياوية أو غيرها.

والمواد الكيماوية تشمل مركبات الهيدروكاربونات خاصة الحلقية منها وبعض المركبات الخاصة مثل Vinyl Chloride، ومركبات -Nitroso، والمبيدات، وتشترك هذه المواد بمهاجمتها للـ DNA.

أما العوامل الفيزياوية فتتمثل بشكل رئيس بأنواع الإشعاع المختلفة مثل الأشعة فوق البنفسجية واشعة X وRadon (أحد غازات الراديوم الفعالة عند تحلله).

أما العوامل الأخرى مثل الفيروسات فيمكن أن تتداخل مع المواد النووية للخلايا مؤدية إلى اضطراب عمليات انقسامها.

وتوجد العديد من المواد الأخرى التي يمكن أن تدخل الجسم مع الأغذية وتؤدي إلى توليد السرطانات في بعض الأعضاء والأنسجة عند وصولها إلى هدفها.

Carcinogenic Bacteria البكتريا المولدة للسرطان :

بكتريا تسبب الاصابة وحث توليد السرطان ، ومن افضل الامثلة *Helicobacter pylori* المسببة لسرطان المعدة ، اذ تسبب اضطراب في مثيلة DNA وكذلك اضطراب وظائف miRNA مؤدية الى اختلال التوازن في الخلايا السرطانية . وقد يكون تاثير البكتريا عاملا في حالة تحول الخلايا ، ويمكن ان يكون التاثير غير مباشر بواسطة Carcinogenic Metabolites المنتجة بواسطة انزيمات β-glucuronidase , Nitroreductase , Azoreductase .

Carcinogenicity توليد السرطانات :

قابلية المواد على توليد السرطانات باليات متعددة ، فالبعض يتفاعل مع DNA مؤديا الى حدوث الطفرات التي يكون بعضها غير قابل للاصلاح ، واخرى تؤثر في النواحي اللاجينية مثل التعامل مع الانزيمات المؤثرة في مثيلة DNA او مثيلة او استلة الهستونات او غيرها من الآليات .

Carcinoma :

الأورام السرطانية في الأنسجة Squamous Cells لاعضاء وانسجة مختلفة من الجسم (انظر Cancer).

Cardinal Temperatures الدرجات الحرارية الرئيسة :

الدرجات الحرارية التي يعتمد عليها نمو الأحياء المجهرية وتقسم إلى ثلاثة أقسام :

- الحرارة الدنيا Minimum Temperatures التي يحصل عندها أقل نمو للخلايا والتي عند نزولها عن ذلك الحد تتوقف الخلايا عن النمو.
- الحرارة المثلى Optimum Temperatures أمثل درجات الحرارة التي يزداد عندها معدل النمو وتستعمل عادة في التصنيع إذا كان المطلوب الكتلة الحيوية ولكن قد تحور درجات الحرارة عندما يراد إنتاج نواتج الأيض الثانوي.

الحرارة العظمى Maximum Temperatures درجة الحرارة الأعلى من المثلى والتي تتحملها الخلايا وعندها يزداد معدل النمو ولكن بمرور الوقت تمسخ البروتينات ، وعند ارتفاع الحرارة أكثر يحصل انخفاض حاد بأعداد الخلايا الحية لأن الجزيئات متهيئة للانهيار بعد بقائها مدة بدرجة حرارة عالية.

ولكل مجموعة من الأحياء مثل المحبة للبرودة والمحبة لحرارة متوسطة والأخرى المحبة للحرارة درجات رئيسة مختلفة تتراوح ضمن المدى الحراري للأحياء صفر - 105°م.

Caretaker Genes جينات العناية :

مجموعة من الجينات التي تنتج مواد تثبت الجينوم وعند حدوث طفرات فيها لا تؤدي الى السرطانات بشكل مباشر وانما تؤدي الى زعزعة تزيد من حدوث الطفرات في جينات الحراسة (انظر Gatekeeper Genes) التي تنظم نمو الورم . تحدث الطفرات فيها نتيجة للتعرض للمطفرات البيئية وعودة الجينات الى حالتها الطبيعية لا يلغي استمرار الورم . نواتجها تشارك في عمليات اصلاح القواعد ألاستئصالي و تشارك في MMR ومن امثلتها *P53* , *BRCA2* , *BRCA1* وهذه الجينات تحافظ على صحة الجينات الاخرى أي تمنع الطفرات وتعمل ككابحات للورم :

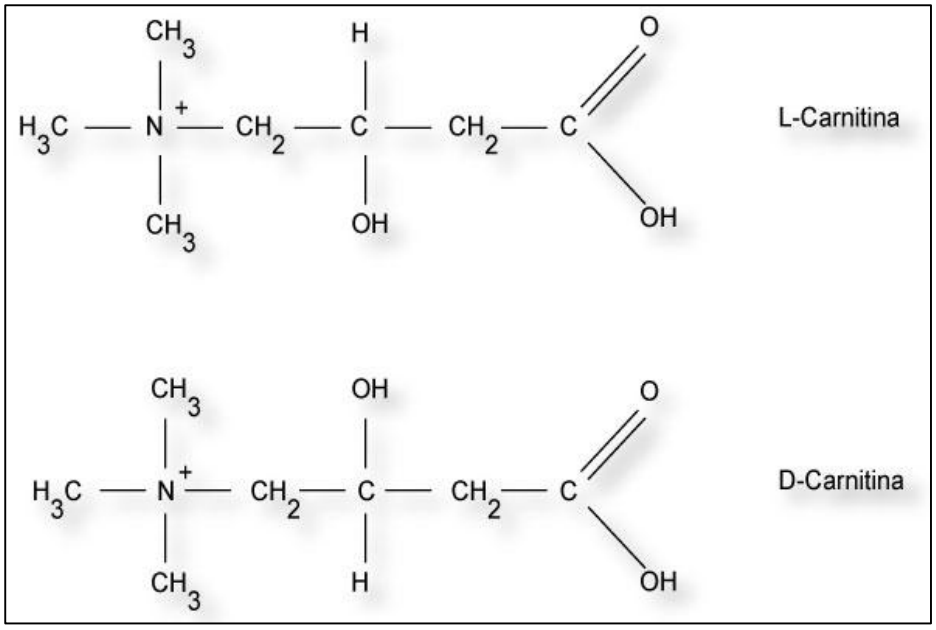
Caretakers	*BRCA1*	DNA repair	Breast and ovarian cancer	Rarely mutated in breast cancers but often methylation
	BRCA2	DNA repair	Breast cancer (female and male)	Also mutated in sporadic ovarian cancer
	MSH2 *MLH1*	DNA mismatch repair	Hereditary non-polyposis colorectal cancer	Mutation permits further mutations ('mutator phenotype')

Carmine Hypersensitivity فرط الحساسية للصبغة القرمزية :

حدوث حالات تفاعلات شديدة بعد ابتلاع الأغذية الحاوية على الكارمين او الصبغة القرمزية وليس بسبب الأغذية او المشروبات ، كما ان الحساسية يمكن ان تثار عند استعمال مساحيق التجميل الحاوية عليه ويمكن ان تكون الحساسية نادرة او غير واضحة لان تراكيز الصبغة المستعملة في الأغذية تكون قليلة جداً .

Carnitine :

احد مركبات الامونيوم الرباعية ينتج من الحامض الاميني اللايسين والمثيونين في الخلايا حقيقية النواة ، يكون ضروريا لنقل الحوامض الدهنية بين الاغشية الى ارضية المايتوكوندريا اثناء عمليات هدم الدهون لانتاج الطاقة . ويكون ضروريا كمدعم غذائي او عامل نمو سمي B_T ، يوجد بنظيرين L-Carnitine و D-Carnitine .

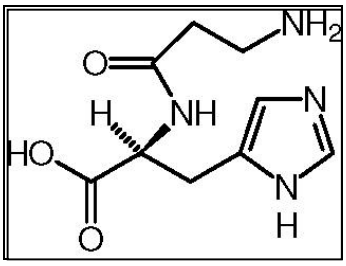


والاخير يكون غير فعال حيويا . له تاثيرات فسلجية مثل تاثيره في تصلب الشرايين ، ووجوده يحافظ على كتلة العظام ويعمل مضاد للهرمون Thyroid يوجد بكثرة في اللحوم الحمر. كما في الجدول الاتي

Product	Quantity	Carnitine
Beef Steak	100 g	95 mg
Ground Beef	100 g	94 mg
Tempeh	100 g	19.5 mg
Cod Fish	100 g	5.6 mg
Chicken Breast	100 g	3.9 mg
American Cheese	100 g	3.7 mg
Ice Cream	100 ml	3.7 mg
Whole Milk	100 ml	3.3 mg
Avocado	one medium	2 mg-
Cottage Cheese	100 g	1.1 mg
Whole-Wheat Bread	100 g	0.36 mg
Asparagus	100 g	0.195 mg
White Bread	100 g	0.147 mg
Macaroni	100 g	0.126 mg
Peanut Butter	100 g	0.083 mg
Rice (Cooked)	100 g	0.0449 mg
Eggs	100 g	0.0121 mg
Orange Juice	100 ml	0.0019 mg

: Carnosine

مركب ثنائي الببتيد β-alanyl-L-histidine ، له فعاليات كثيرة منها التقليل من تدمير اطراف الكروموسوم Telomeres والتقليل من تقصير هذه التراكيب في الخلايا Fibroblasts المزروعة ، وكذلك يكون مضادا للهرم والتوحد وبصورة عامة يكون مضادا للاكسدة .

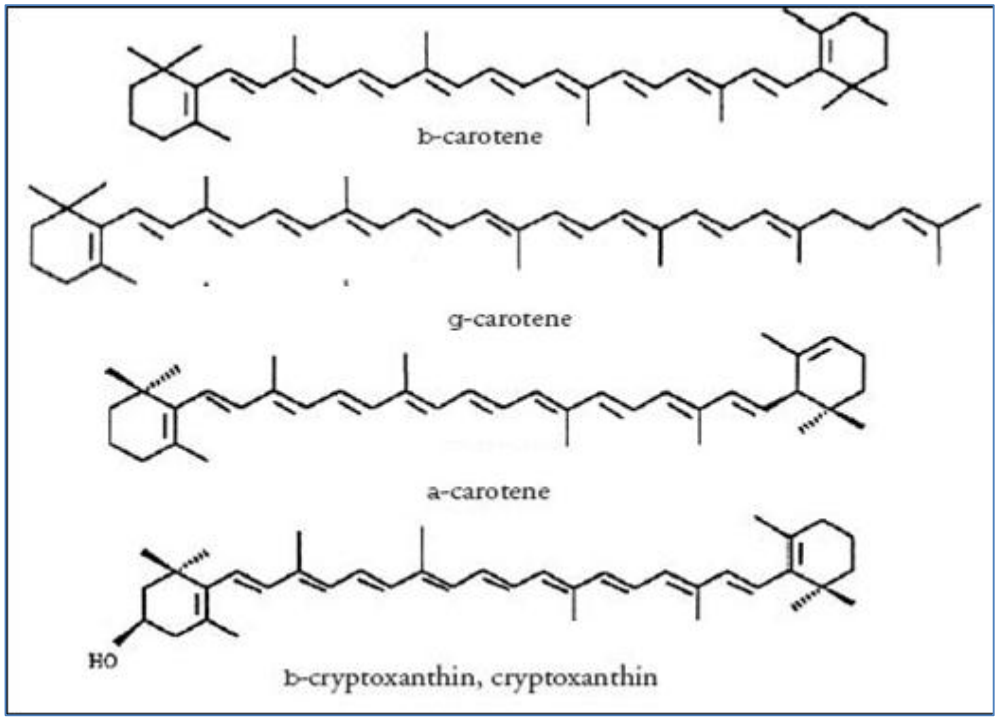


Carotenogenesis تخليق الكاروتينات :

عمليات تخليق الكاروتينات في الأحياء المنتجة وتعتمد الكثير من عمليات إنتاج الكاروتينات على الظروف المطبقة والأحياء المنتجة وتتأثر العملية بنوعية الأحياء المنتجة ودورة حياتها، وكذلك بشدة الضوء والاجهادات المسلطة مثل قلة التغذية خاصة قلة مصادر النتروجين والتهوية وغيرها من العوامل.

Carotenoids الكاروتينات :

مركبات ملونة صفراء أو حمراء تعود إلى صبغات Isoprenoid Polyene المشتقة من مركب Lycopene ، وتنتج في كل الأحياء التي تقوم بعمليات التخليق الضوئي وبضمنها الأحياء المجهرية، وتستطيع بعض الأحياء الفقرية (Vertebrates) من إجراء تحويرات تركيبية على الصبغات كما في تحويل مركبات β - carotene إلى Vitamin A في الحيوانات. والتركيب الكيماوي لأهمها موضح في الشكل الآتي :



وتنتج أغلبها من الطحالب حيث يمكن أن تشكل 0.1% من الوزن الجاف للطحالب وهذه النسبة تعتمد على ظروف التغذية والتنمية ففي الطحلب *Dunaliella salina* يمكن أن يجمع حوالي 14% من الوزن الجاف تحت اجهاد التغذية (انظر Nutrient Stress).

أما وظيفتها الرئيسة بالنسبة للطحالب وعند وجودها في الأغشية الخاصة (انظر Thylakoids) فتستعمل لاقتناص الطاقة الضوئية ونقلها إلى أجهزة التخليق الضوئي، كما أنها توفر الحماية للخلايا عند عدم ملائمة الظروف (انظر Astaxanthin) ويمكن أن تؤدي وظائف أخرى للخلايا الطحلبية .

أما في الأحياء التي لا تقوم بعمليات التخليق الضوئي فإن الكاروتينات تقوم بحماية الخلايا من أيونات أوكسجين المهيجة حيث تكون أحد أهم وسائل الحماية.

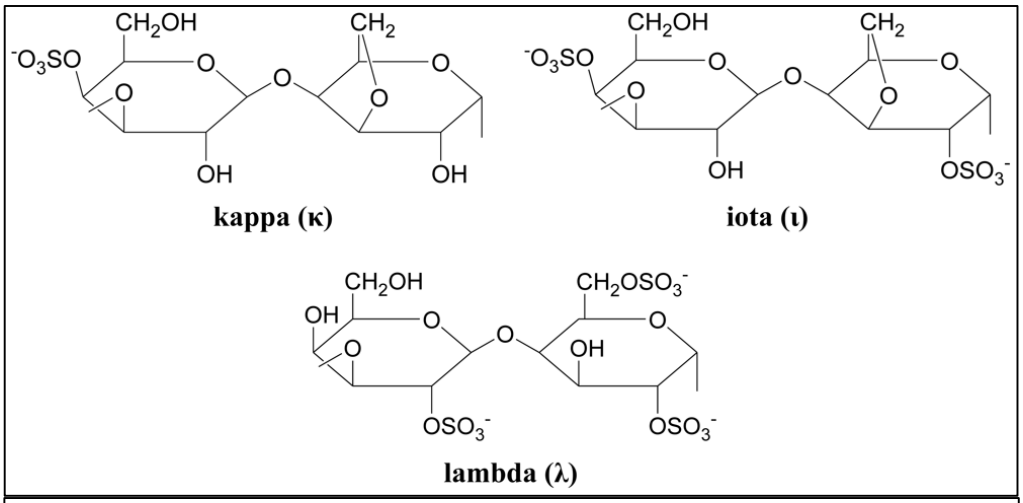
أما استعمالاتها الأخرى بعد بإنتاجها واستخلاصها فهي تستعمل كملونات غذائية مأمونة اذ أنها مشتقة من أنظمة حيوية وتفضل على الملونات الكيماوية.

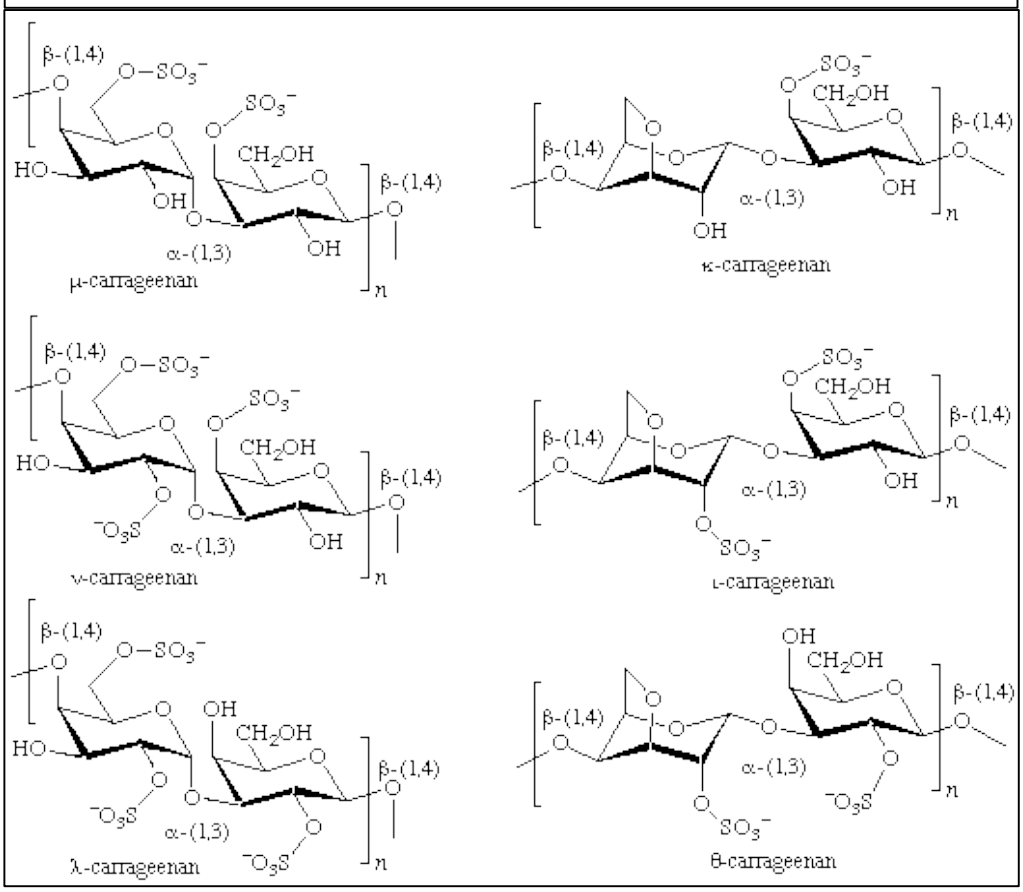
Carp Allergy حساسية للشبوط :

احد أنواع الحساسيات التي تسببها الأسماك ومنها سمك الشبوط *Cyprinus carpio* ويحوي على بروتين نقطة تعادل الكهربائي 4.7 الذي يعد من المحسسات العامة (انظر محسس عام Panallergen) لذلك تتداخل وتتصالب الحساسية للشبوط مع أنواع أخرى من الأسماك والأغذية ، وينقى البروتين ويستعمل في مستحضرات الكشف عن الحساسية .

Carrageenan :

ويسمى أيضاً Carrageenin أو Carragheen وهو مجموعة من المكوثرات الحاوية على الكبريت (Sulphated Galactans) التي تنتجه مجموعة من الطحالب خاصة الحمر وتوجد أنواع منه λ – carrageenan و χ - carrageenan ، وتتكون من سلاسل مستقيمة لوحدات متبادلة، وهذه المركبات لها ارتباط وثيق بتركيب الجدار للطحالب المكونة له ويساعد في الحفاظ على الخلايا من الجفاف والتعرض للظروف الجوية. وهذا المكوثر يمكن أن يكون الهلام عند استعماله لذلك يدخل في عمليات التصنيع الصيدلاني وصناعة الأنسجة والمواد الغذائية.

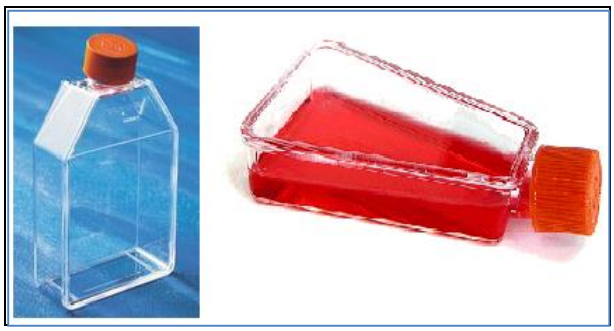




Carrel Flasks دوارق كاريل :

دوارق خاصة لتنمية الخلايا الحيوانية الأولية بشكل عالق

وهي أحد تحويرات الدوارق المستعملة في تنمية الانسجة Tissue Culture (انظر T – Flasks).



Carrot Allergy حساسية للجزر :

تفاعلات مناعية يشترك فيها IgE أي من النوع الأول من الحساسية (انظر أنواع الحساسية Hypersensitivity Types) تحصل عند تناول الجزر *Daucus carota* . تعود الحساسية للجزر الى احتوائه على البروتين الناقل للدهون الذي يعد من المحسسات العامة (انظر محسس عام Panallergen ، البروتين الناقل للدهون Lipid Transfer Protein) لذلك تحصل حساسية متداخلة مع الكثير من الأغذية مع الجزر الذي يعود الى العائلة الخيمية Umbelliferae (Apiaceae) مع عوائل نباتية أخرى مثل العائلة الوردية والباذنجانية وغيرها ، ونظراً لتشابه البروتين الناقل للدهون مع البروفلين (انظر بروفلين Profilin) لذلك تتداخل حساسيته مع نباتات العائلة النجيلية Gramineae . ونظراً لمقاومة المحسس للهضم بالببسين لذلك يعد من المحسسات الخطرة . وتتداخل حساسية الجزر مع محسسات الاستنشاق مثل حبوب طلع عشبة الرجيد (انظر عشبة الرجيد Ragweed) وكذلك مع متلازمة الكرفس وحبق الراعي والتوابل (انظر اعتلال الكرفس والجزر والحبق Celery-carrot - mugwort Syndrome) .

وقد حضر المحسس المهم من الجزر Dau c l باستعمال تقنية PCR والتعبير عنه في بكتريا *Escherichia coli* لإنتاج rDau c l لاستعماله في فحوص الحساسية .

ولعل من اخطر تداخلات الجزر هو تداخله مع الحساسية لفستق الحقل الذي يعود الى العائلة البقولية Leguminosae (Fabaceae) والتي تعد من اخطر أنواع الحساسية المهددة للحياة (انظر حساسية لفستق الحقل Peanut Allergy) .

Carrying Capacity سعة التحمل :

الإنتاجية القصوى لعملية إنتاج مادة محددة وقد يكون أفضل مؤشراتها هو معدل النمو الذي يمثل أفضل المؤشرات لبعض العمليات الإنتاجية.

وعليه فإن سعة التحمل العليا للإنتاج اثناء دورة حياة الكائن المجهري تكون أقل من الإنتاجية النظرية (انظر Productivity) وذلك لأن سعة تحمل الإنتاجية الحقيقية التي يمكن الحصول عليها من العملية الإنتاجية تكون أقل وذلك يعود إلى تداخل العديد من الظروف والعوامل.

Cascade Systems أنظمة الشلالات :

أنظمة تتم فيها العمليات الإنتاجية المستمرة بأوعية متعددة (انظر Multistage System) وفيها يستعمل أكثر من مخمر أو وعاء اثناء العملية الإنتاجية ، تكرس الأولى منها لبناء وإنتاج الكتلة الحيوية التي ستقوم بالعملية الإنتاجية، أما المخمرات الوسطية فتكون عادة مخمرات إنتاج تحور للوصول إلى أفضل حالة من الإنتاج أما المخمرات أو الأوعية النهائية فتكون لفصل المنتوجات، وتعمل هذه الأنظمة بشكل مستمر.

Casecidin 15 :

أحد الببتيدات المضادة للميكروبات المشتقة من كازين بتا لحليب الأبقار وله التوالي التالي من الحوامض الامينية :**YQEPVLGPVRGPFPI**

وله وزن جزيئي 1669.06 دالتون ويكثر في لبأ Colostrum الأبقار، له تركيز مثبط أدنى MIC تجاه *Escherichia coli* يبلغ 0.4 ملغم/مللتر.

Casecidin 17 :

من الببتيدات المضادة للميكروبات وله التوالي من الحوامض الامينية كالآتي :

YQEPVLGPVRGPFPIIV

وله وزن جزيئي 1881 دالتون ويكثر في لبأ الأبقار بصورة طبيعية تأثيره المثبط الأدنى تجاه *Escherichia coli* المختبرة هو 0.4 ملغم/مللتر.

Casecidins :

ببتيدات بوزن جزيئي 4000 – 6000 يتم الحصول عليه من تأثير الهضم بالـ Chymosin او Chymotrypsin للكازين كابا والالفا α_{s1} عند أرقام هيدروجينية متعادلة وهو من الببتيدات الاولى التي تم تنقيتها ، ويظهر قابلية قاتلة للعديد من البكتريا الموجبة لصبغة كرام مثل *Staphylococcus aureus, Streptococcus pneumoniae , Streptococcus Sarcina , Bacillus subtilis . pyogenes ,*

ويوجد ببتيد Casecidin I الذي يشتق من حليب الأبقار من الكازين α_{s2} ويمثل القطعة (f 165 - 203) ويمكن ان يحضر صناعيا . يؤثر في البكتريا *Staphylococcus carnosus* و *Escherichia coli* .

Casein Allergy حساسية للكازين :

حساسية تعد من أهم الحساسيات التي تعرضت لدراسات مستفيضة نظراً لكون الكازين من المكونات المهمة للحليب المسبب للحساسية لنسبة عالية من التعداد السكاني وخاصة الأطفال . وتعد الحساسية للكازين من النوع الأول الذي تتم بواسطة IgE .

وأكثر بروتينات الكازين ارتباطاً بالأجسام المضـادة IgE هي α- S-casein و κ-casein وهي اقل ارتباطاً بـ IgG ، ونظراً لتشابه كازينات حليب البقر مع كازينات المواشي مثل الماعز والغنم في تركيب casein α- بدرجة كبيرة تصل الى 85% من توالي الحوامض الامينية لذلك لا تستعمل في التعويض عن حليب البقر.

لا تؤثر الكازينات في تكاثر الخلايا اللمفاوية باعتبارها حساسية من النوع الأول ولكن بعض خطوط الخلايا التائية T-cells تستجيب لمكونات الكازين بشكل متناسق لتفاعلها مع IgE وIgG ولذلك توجد مثل هذه الخلايا دائرة في الدم لتؤدي تفاعلات الحساسية تجاه الكازين . وجد ان IgG الذي يشترك في تفاعلات الحساسية بشكل قليل يمكن ان يشترك في حساسية الكازين حيث يزداد تركيز النوع IgG_1 في الأطفال في حين يزداد IgG_4 في البالغين . وقد حضرت ببتيدات للكازين بطول 96 حامض أميني لتمثل ($\alpha(S_1)$ واستعملت مع مصول الأطفال للتعرف على الحواتم Epitopes التي ترتبط بـ IgG وIgE ووجد ان هناك ست مناطق كبيرة وثلاث صغيرة ترتبط بـ IgE ، في حين كانت هناك خمس مناطق كبيرة وواحدة صغيرة للارتباط بالـ IgG ، ووجد ان مناطق الارتباط هذه تختلف وفق العمر، وتحديد مثل هذه الحواتم يمكن ان يحدد مَنْ من الأطفال ستسمر حساسيته ومَنْ سيشفى منها.

Casein Free Diet غذاء خالي من الكازين :

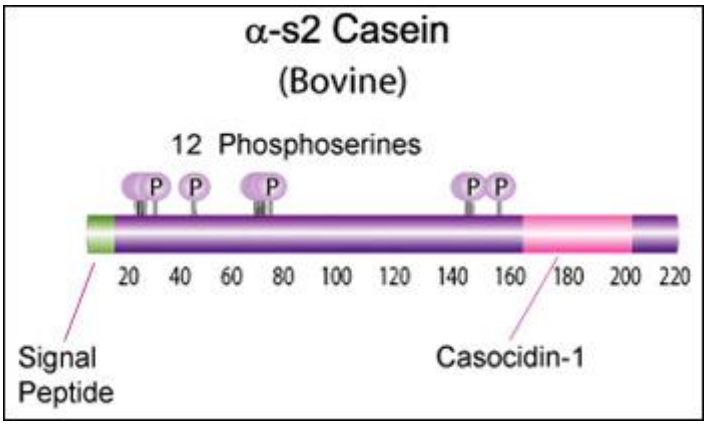
الغذاء الذي يخلو من الحليب وخاصة الكازين وان كانت بروتينات الشرش يجب ان تحذف في بعض الأحيان ايضاً . والغذاء يستعمل للأطفال الذي لديهم حساسية تجاه الحليب وخاصة حليب البقر وكذلك يستعمل للأطفال المصابين بمرض التوحد (انظر مرض التوحد Autism) وكذلك الأشخاص الذين تظهر عليهم بعض علامات انفصام الشخصية . وذلك يعود الى ان هضم الحليب يؤدي الى إنتاج الببتيدات المخدرة التي يطلق على معظمها المورفينات الكازينية (انظر مورفينات كازينية Casomorphins) والتي تظهر الاضطرابات لدى بعض الأشخاص الذين عندهم خلل وراثي في وظائف القناة الهضمية . والغذاء بذلك يعد من أغذية الحذف (انظر غذاء الحذف Elimination Diet) . وقد أظهرت نتائج حقن المورفينات الكازينية في الحيوانات انها تؤثر في مناطق الدماغ التي تساهم في ظهور حالة التوحد .

Cashew Allergy حساسية للاكاجو :

الحساسية التي تظهر تجاه الاكاجو الذي يسمى ايضاً البلاذر *Anacardium occidentale* ومثل هذه الحساسية تحصل في المناطق التي يدخلها هذا النبات سواء عن طريق التبادل التجاري او الاستزراع وتحصل الحساسية بعد ابتلاع الغذاء ويؤدي الى تفاعلات صدمة شديدة ، ويتم الكشف عنه باستعمال الفحص الشفوي (انظر فحص الغذاء الشفوي Labial Food Test) وتكمن خطورة هذه الحساسية بان لها علاقة وثيقة بالحساسية الخاصة باللبن النباتي وغيرها من الاغذية .

: Casocidin -1

ببتيد مضاد للبكتريا كاره للماء يحوي العديد من الحوامض الامينية القاعدية ، عزل من كازين حليب الابقار α-S2-Casein ويمثل القطعة من 165-203 طوله 39 حامض اميني . يثبط نمو *Helicobacter pylori, Escherichia coli , Staphylococcus carnosus* .



: Casocidins

ببتيدات مشتقة من α-S2 Casein من حليب الابقار ، له تاثير مضاد للبكتريا مثل *Escherichia coli* ينتج في اللبن الرائب بتاثير الباديء *Lactobacillus bulgaricus* و *Streptococcus thermophilus* طوله 39 حامض اميني .

: Casokinins

مصطلح عام يطلق على الببتيدات المضادة للميكروبات المشتقة من أنواع كازينات الحليب ولها تأثيرات أخرى (انظر ببتيدات مخفضة لضغط الدم Hypotensive Peptides).

وتثبط ACE توجد في كازينات البتا والكابا في حليب الانسان وتوجد ايضا في كازينات البتا و α_{s1} البقرية . والجدول التالي يوضح بعض الببتيدات المخفضة للضغط وأصولها والجرعة IC_{50} (وهي كمية الببتيد اللازمة لتثبيط 50 % من فعالية ACE) :

توالي الحوامض الامينية	المصدر البروتيني	توالي الببتيد	الجرعة IC_{50}
Lys-Val-Leu-Pro-Val-Pro-Gln	كازين بتا	169-175	1000
Leu-Gln-Ser-Trp	كازين بتا	140-143	500
Arg-Glu-Leu-Glu-Glu-Leu	كازين بتا	1-6	1000
Thr-Lys-Val-Ile-Pro	كازين الفا α_{s2}	198 - 202	400
Ala-Met-Lys-Pro-Trp	كازين الفا α_{s2}	189 -192	580
Tyr-Lys-Val-Pro-Gln-Leu	كازين الفا α_{s1}	104 – 109	22
Met-Lys-Pro-Trp-Ile-Gln-Pro	كازين الفا α_{s2}	190- 197	300
Leu-Leu-Tyr-Gln-Gln-Pro-Val	كازين بتا	191 - 197	1000
Ala-Tyr-Phe-Tyr-Pro	كازين الفا α_{s1}	143 - 147	1000
Ala-Met-Lys-Pro-Trp-Ile-Gln-Pro -Lys	كازين الفا α_{s2}	189-197	600

Casomorphins مورفينات كازينية :

ببتيدات مشتقة من كازين الحليب β ، عادة تكون قصيرة وتنطلق بعد هضمه باي طريقة ، وتمتاز هذه الببتيدات بكونها مخدرة وتعمل مطلقة للهستامين ، ويختلف إطلاقها من البروتينات وفقاً لطريقة الهضم مثل الهضم الإنزيمي او الكيماوي ، أما الببتيدات المنطلقة فتكون مقاومة للهضم للإنزيمات الهاضمة مثل الببسين والتربسين والكايموتربسين ما عدا بعض الحالات وهي هضمها بعض Peptidases مثل PEPx الناتج من الخلايا المخمرة المستعملة أثناء إنتاج المنتوجات المتخمرة . وتعتمد على الضرب الذي ينتمي اليه الحيوان ، فمثلاً بالنسبة لكازينات حليب الأبقار تكون ضمن مجموعتين A1 و A2 ، فالمورفينات الكازينية مثل BCM7 (وتسميتها تعبر عن عدد

الحوامض الامينية المكونة لها في معظم الأحيان) تتبع النوع A1 ، ويكون توالي الحوامض الامينية في BCM7 كالآتي :

Tyr-Pro-Phe-Pro-Gly-Pro-Ile

في حين يكون توالي الحوامض للـ BCM7 المشتقة من حليب الإنسان الآتي :

Tyr-Pro- Phe -Val-Glu-Pro-Ile

وصيغته الجزيئية $C_{41}H_{55}N_7O_9$ وبوزن جزيئي 789.9 غم/مول . والببتيد BCM7 يظن انه يشارك في بعض الأعراض المرضية للإنسان منها داء السكري وأمراض القلب وظهور أعراض التوحد وانفصام الشخصية ولكن هذه الأعراض تظهر في أشخاص معينين . ويحصل بعض الأحيان ان يتم هدم هذه الببتيدات في القناة الهضمية للإنسان الى ببتيدات ثنائية بتأثير الإنزيم Dipeptidyl Peptidase . وبالإضافة الى BCM7 هناك عدد من المورفينات الكازينية المعروفة وكلها مشتقة من بتا-كازين مثل:

- β-Casomorphin 1-3 وله الصيغة الجزيئية $C_{23}H_{27}N_3O_5$ ووزن جزيئي 425.48 غم/مول ، ويشغل الموقع β Casein (62-60) ، وتوالي الأحماض الامينية الثلاث فيه :

H-Tyr-Pro- Phe -OH

- Bovine β-Casomorphin 1-4 ذو وزن جزيئي 522.61 غم/مول ويشغل الموقع β-Casein (63-60) من الكازين وتترتب الحوامض الامينية فيه :

.H-Tyr-Pro- Phe -Pro-OH

ويوجد الببتيد القريب منه Bovine β-Casomorphin 1-4, Amide الذي له الصيغة الكيماوية $C_{28}H_{39}N_5O_7$ وبوزن جزيئي 557.64 غم/مول وبترتيب الحوامض نفسه

H-Tyr-Pro- Phe -Pro-OH

- Bovine β-Casomorphin 5 له الصيغة الجزيئية $C_{30}H_{37}N_5O_7$ وبوزن جزيئي 594.66 غم/مول وترتيب الحوامض في الببتيد كالآتي :

H-Tyr-Pro- Phe -Pro-Gly-OH

ويشغل الموقع β-Casein (64-60)

- Bovine β-Casomorphin 8 له الصيغة الجزيئية $C_{46}H_{62}N_8O_{10}$ ووزن جزيئي .887 غم/مول وترتيب الحوامض الامينية فيه

H-Tyr-Pro- Phe -Pro-Gly-Pro-Ile-Pro-OH

أما الببتيد الثماني المشتق من مجموعة كازينات β المصنفة A2 فيحوي الببتيد على الهستدين His بدلاً من البرولين Pro في الموقع 8.

- β- Casomorphin 11 ويشغل قطعة الكازين (60-70).

ومعظم المورفينات الكازينية تشغل مواقع محددة من تركيب الكازين ، وفضلاً عن ما ذكر أعلاه من الببتيدات المشتقة من الكازين بتا هناك مناطق أخرى يمكن ان تنتج المورفينات الكازينية ، والتي تكون عادة غير فعالة ومحمية من التحلل ألبروتيني في الأحوال الاعتيادية نظراً لكراهيتها العالية للماء وكثرة وجود البرولين ، ووجود الحامض الأميني الأخير يسهل على الببتيدات التداخل مع المستلمات من نوع μ على سطوح الخلايا .

والصفة العامة للببتيدات المخدرة هو وجود ثمالة التايروسين عند النهاية الامينية يليه البرولين ثم حامض أميني حلقي آخر وعادة يكون التايروسين او الفنيل-النين في الموقع الثالث والرابع . وقد لوحظ ان إزالة التايروسين يؤدي الى فقدان الببتيد لفعاليته ، في حين ان وجود البرولين يساعد في المحافظة على تركيب الببتيد .

وتوجد مورفينات كازينية تشتق من الجزء ألفا من الكازين وهذه تبقى في القناة الهضمية وتؤثر فيها وذلك لان دخولها الى مجرى الدم يؤدي الى تدميرها .

وبالرغم من فوائدها في تهدئة الأشخاص والأطفال على وجه الخصوص إلا ان لها تأثيرات أخرى في بعض الأطفال مثل اشتراكها في ظهور مرض التوحد وكذلك ظهور حالة انفصام الشخصية وغيرها من التصرفات غير الموجودة في الأشخاص الطبيعيين وتظهر في بول المرضى .

: Casopiastrin

ببتيد مشتق من كازين الحليب كابا (القطعة 106-110) له فعالية مضادة للتجلط اذ يمنع ارتباط Fibrinogen بالمستلمات على سطوح الصفائح الدموية ويكون تأثير الببتيد ناتجاً عن التشابه بين مولد الفايبرين Fibrinogen والقطعة (106-110) في توالي الأحماض الامينية ، وينتج الببتيد من تأثير المنفحة Rennin او الكايموسين في الكازين كابا (انظر Antithrombotic Peptides) .

: Casoplatelins

مجموعة من الببتيدات مشتقة من كابا-كازين ، له قابلية مضادة للتجلط (انظر Antithrombotic Peptides) .

: Casoxins

ببتيدات فعالة تشتق من هضم كابا-كازين بالتربسين وتوجد منها انواع وهي من الببتيدات المضادة للتخدير Anti-Opioid Activity ومنها الببتيد الذي تواليه :

Tyr-Ile-Pro-Ile-Gln-Tyr-Val-Leu-Ser-Arg

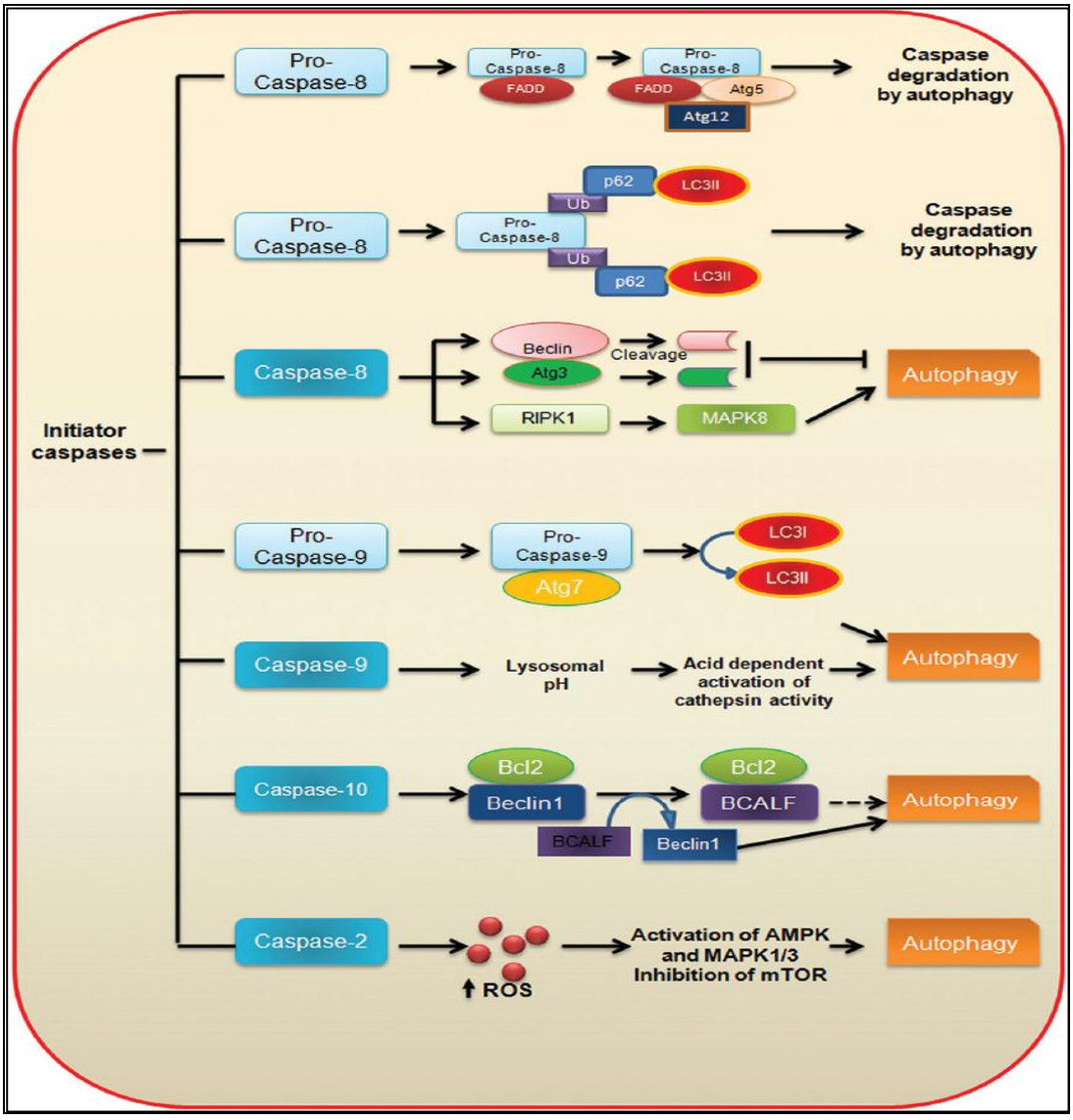
: Caspases

مجموعة من الانزيمات تنتمي الى EC 3.4.22- وهي بروتيزات السستئين اشتق الاسم من

Cysteine-dependent –**asp**artate-directed prote**ases** او **C**ysteine-**asp**artic prote**ases**

تلعب دورا مهما في الاستماتة والنخر والالتهابات وعمليات حيوية اخرى في الخلية وقد اطلق البعض عليها بروتينات الجلاد Executioner Proteins نظرا لادوارها في الخلية .

بعض هذه الانزيمات تعمل في الجهاز المناعي لانضاج اللمفاويات ، وكذلك في تطور بعض امراض المناعة الذاتية ، وتشارك في توليد بعض الاورام ، وكذلك تشارك في الزهايمر و Ischemia ، ولذا شكلت اهدافا دوائية مهمة . المدرج منها لحد عام 2015 هي 14 انزيم تعمل في مجالات مختلفة وفي عام 2013 حددت المواقع الفعالة لها .



معظمها تحوي على موقع فعال يحوي على تواليات من حوال خمس ثمالات

X-Glu-X-Asp (X=R, Q or G) والانزيمات تخلق كجزيئات غير فعالة وتتعرض للتحويرات بعد الترجمة لتنشيطها اي بداية تكون Zymogens او Pro-caspase .

Casson Body :

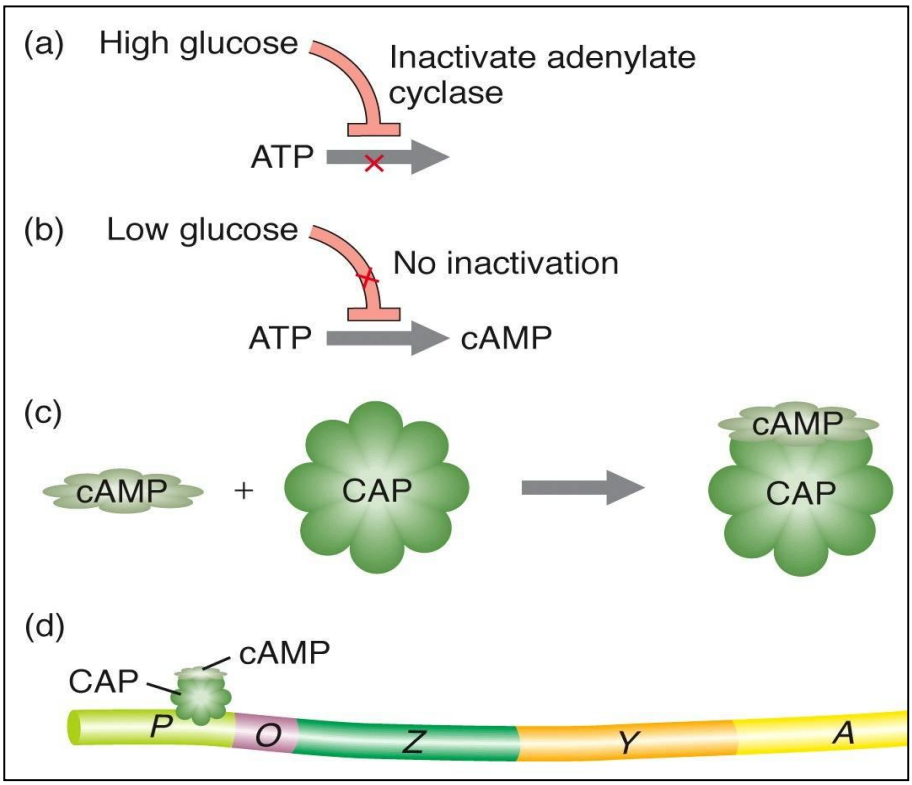
وصف للصفات الريولوجية لبعض أنواع الموائع اللانيوتينة التي تتصرف وكأنها بلاستيكية كاذبة Pseudoplastic اذ تقل لزوجتها الظاهرية بازدياد معدل الخلط ويمكن أن تمثل بالأوساط التي تنمي فيها الفطريات لإنتاج البنسلين وسميت باسم الشخص الذي وصفها.

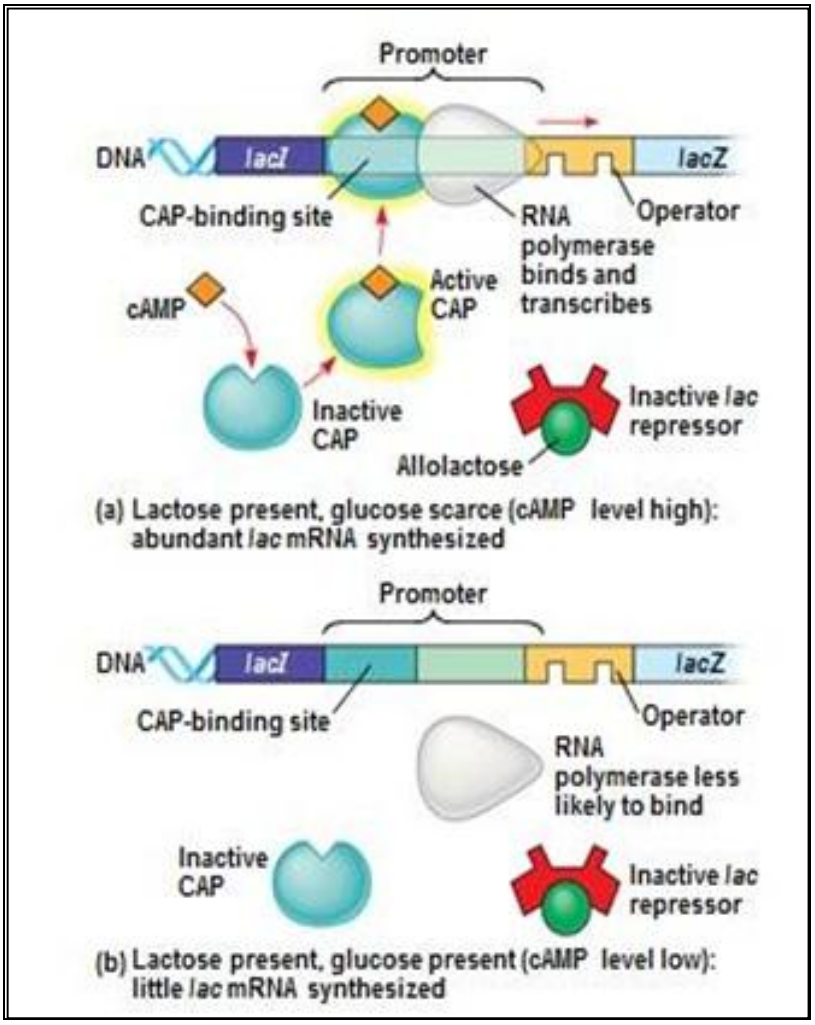
Catabolism أيض الهدم :

أحد شطري عمليات الأيض (انظر Metabolism) وفيها تكسر أو تهدم المواد داخل الخلايا إلى وحدات أصغر للحصول على الطاقة كمحصلة نهائية أو إدخالها إلى مركبات أخرى بواسطة الأنزيمات وقد تتم خارج الخلايا عند تكسير المكوثرات إلى وحدات صغيرة بواسطة الأنزيمات الخارجية.

Catabolite Activator Protein (CAP) بروتين منشط ايض ألهدم :

احد البروتينات المنظمة التي تتوسط في عملية الكبح بمواد الايض بالاستجابة لمستوى الكلوكوز في الخلية . وهو بروتين تعرض لدراسة مستفيضة في بكتريا *Escherichia coli* أكثر من غيرها من الكائنات الحية الأخرى . يتألف من وحدتين متماثلتين بوزن جزيئي يقدر بحوالي 22 كيلو دالتون لكل وحدة . يتميز بقدرته على الارتباط بـ DNA في مواقع ضمن الممهد من الاوبيرونات المسئولة عن إنتاج الإنزيمات المحللة لبعض السكريات مثل اوبيرون اللاكتوز وجين المالتوز (*mal* T) ، لكن قدرته على الارتباط تزداد بوجود ادينوسين أحادي الفوسفات الحلقي cAMP في الخلية فيساهمان معا في تنشيط انتساخ هذه الاوبيرونات . ويعرف هذا النوع من التحكم بالاوبيرونات بالسيطرة الايجابية . ويبدو ان معقد CAP-cAMP يحفز ارتباط إنزيم تخليق RNA بالممهد Promoter . كما موضح في الاشكال التالية العاملة في ايض اللاكتوز :





Catabolite Inactivation التثبيط الهدمي :

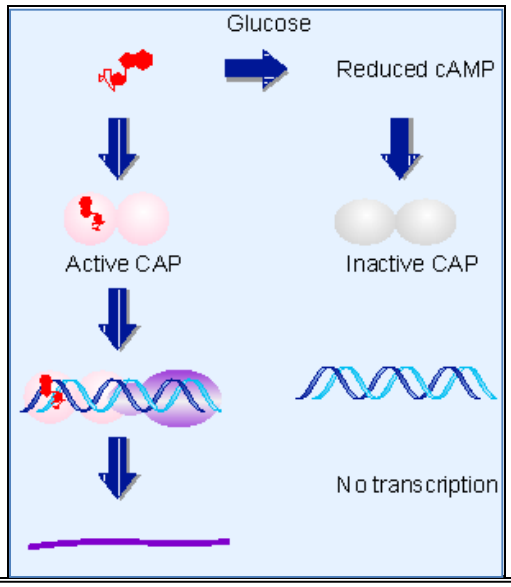
نوع من أنواع كبح وتقليل الفعاليات الحيوية ويكون أكثر فعالية من الكبح Repression ، وتعزى الآلية إلى تأثير الكلوكوز في عدد من الأنزيمات الرئيسة وتقليل فعالياتها مثل Fructose 1.6 – bisphosphatase ويحصل التثبيط بإضافة مجموعة فوسفات للأنزيم ، إن التثبيط الناتج في خميرة *Saccharomyces cerevisiae* يمكن استعادته بإضافة cAMP – Dependent Protein Kinase، وتعمل هذه الآلية في تنظيم فعالية استهلاك بعض السكريات مثل المالتوز في الخميرة المذكورة.

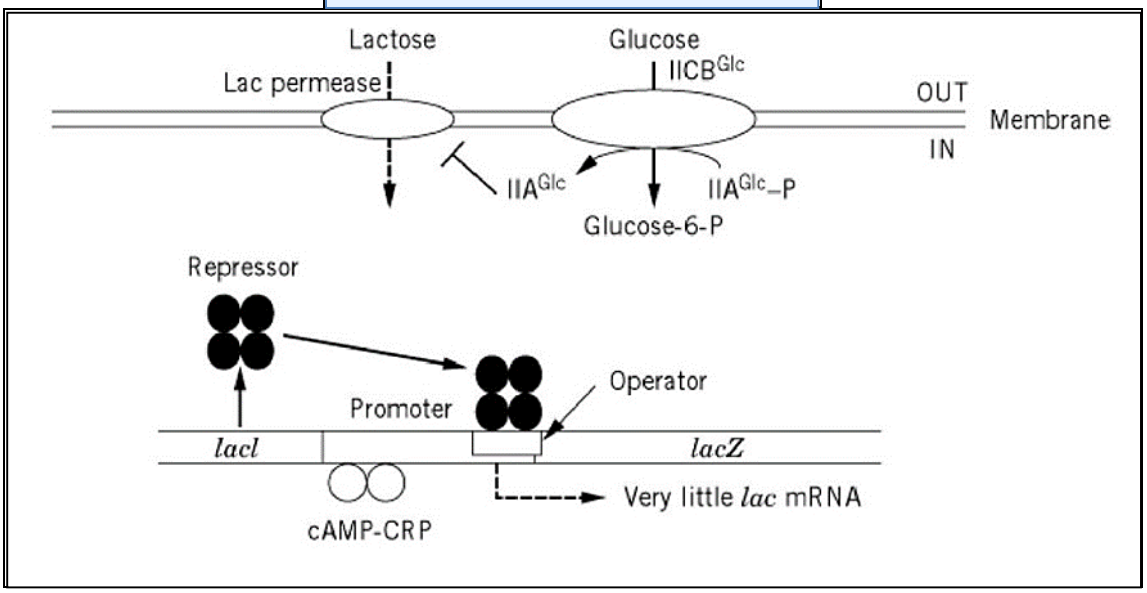
Catabolite Repressible Enzymes الأنزيمات القابلة للتثبيط بمنتجاتها :

الأنزيمات التي يمكن أن يكبح تخليقها في الخلايا الميكروبية عند زيادة تراكيز المواد الناتجة من تأثيرها، وتعد هذه الحالة من معوقات إنتاج الأنزيمات لذا تسعى التقنيات إلى توفير حالة عدم تأثر مسار تخليق الأنزيمات بنواتج الفعالية وهناك العديد من الأنزيمات الصناعية المهمة تخضع لعملية التنظيم هذه (انظر Carbon Repressible Enzymes).

Catabolite Repression الكبح بمواد الهدم :

جزء من انظمة السيطرة العامة في العديد من البكتريا والاحياء المجهرية الاخرى ، وهو يمثل عمليات سيطرة موجبة لعملية الانتساخ ، فعند وجود تراكيز عالية فان β-Galactosidase يكون تحت فعل الكبح نظرا للكبح الذي يوفره الكلوكوز





وتحصل هذه العملية التنظيمية في الأحياء المجهرية لذلك فإن لها شأن كبير في العمليات الإنتاجية فمثلاً وجود الحوامض الأمينية ربما يؤدي إلى تثبيط إنتاج أنزيمات البروتيزات ولعل اكثر المواد التي درس تأثيرها الكبحي هو الكلوكوز.

وباختصار فإن عملية الكبح الهدمي تتم بمساعدة عدد من البروتينات / الأنزيمات ففي حالة الكلوكوز تقوم جزيئة بروتينية هي (Catabolite Activator Protein) بروتين الكبح الهدمي (CAP أو CRP) بعد أن تنشط بالمركب الحلقي (Cyclic – Adenosine Monophosphate (cAMP) Cyclic AMP (انظر) مكوناً معقد من البروتين والمركب الحلقي (cAMP – CAP) التي تساعد في التعبير عن الجينات التي تتوفر المواد

الحاثة لها، ويقوم المعقد بالارتباط إلى DNA في الممهدات الخاصة بالمواد لغرض انتساخها. وعليه فإن المركب الحلقي هو الذي يقوم بعملية التنظيم بالاعتماد على تركيز سكر الكلوكوز اذ عند زيادة الأخير يقل تركيز المركب الحلقي والمعقد الذي يكونه مع بروتين الكبح الهدمي والعكس صحيح، وهذا يشير إلى أن الكلوكوز يؤثر في أنزيمات تخليق وتحلل المركب الحلقي.

Catabolites مواد الهدم :

المواد الناتجة من تأثير الأنزيمات في المواد المعقدة لإنتاج وحدات صغيرة داخل أو خارج الخلايا ، فالكلوكوز يعد أحد مواد هدم السكريات المكوثرة مثل النشا والسليلوز، وباعتباره مادة سهلة الاستعمال فهو يمارس عمليات الكبح الهدمي (انظر Catabolite Repression) لاستعمال السكريات الأخرى مثل اللاكتوز والارابيوز وغيرها.

Catalase أنزيم الكاتليز :

أنزيم (EC 1.11.1.6) يقوم بتفكيك بيروكسيد الهيدروجين :

$$2H_2O_2 \xrightarrow{\text{Catalase}} 2H_2O + O_2$$

والأنزيم يوجد في الأحياء الهوائية ليساعدها في التخلص من الأكاسيد السامة مثل البيروكسيد، وهو من الأنزيمات المعدنية الذي يحوي على الحديد بشكل Haem ، وتخلو منه بكتريا حامض اللبن والذي كان أحد الأسباب في جعلها أحياء مجبرة التخمر.

وينتج الأنزيم على نطاق واسع من عدد كبير من الأحياء ولكن أكثرها أهمية *Aspergillus niger*، *Micrococcus lysodeikticus*، *Penicillium vitale*، وللأنزيم استعمالات واسعة منها تعقيم الحليب بالطريقة الباردة الذي يستعمل في صناعة الجبن، ويستعمل في إنتاج بعض أنواع الخبز والكيك ويستعمل في معامل الأغذية التي تستعمل التشعيع للتعقيم لإزالة البيروكسيد الناتج من عملية التشعيع.

Catalysis التحفيز الكيماوي :

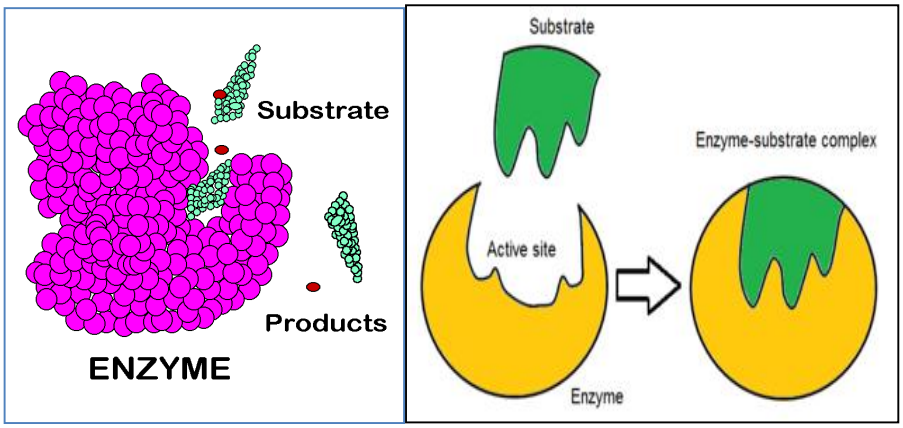
عملية تحوير في عمليات التفاعلات الكيماوية وبصورة خاصة زيادة معدلات التفاعل والتي تتم في الأنظمة الحيوية بواسطة بعض العوامل المساعدة وبصورة خاصة الأنزيمات التي لا تعاني أي تغيير فيها في نهاية التفاعل.

Catalyst العامل المساعد :

المادة التي تقوم بزيادة معدلات التفاعلات الكيماوية (عادة) تحت درجات حرارية وظروف أخرى معتدلة، وفي الأنظمة الحيوية تستعمل الأنزيمات (انظر Biocatalysts)، أما في الأنظمة غير الحية فيمكن أن تشمل بعض المواد المعقدة لبعض المعادن ولا تتاثر في نهاية التفاعل .

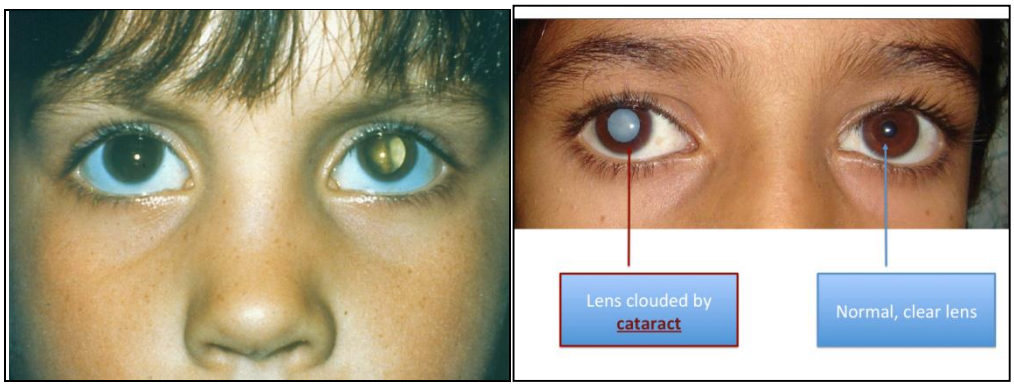
Catalytic Site موقع التفاعل :

جزء صغير من الانزيم الذي يرتبط بمواد الاساس لتحصل لها التغيرات الكيماوية ، تعمل بفرضية القفل والمفتاح ويعد مهما في عمليات ارتباط الادوية التي تؤخذ بنظر الاعتبار اثناء تصميم الادوية كما موضح في الاشكال الاتية :



Cataract اعتام عدسة العين :

اعتمام وتضبب عدسة العين المؤدي الى ضعف البصر وهي اكثر اسباب العمى ، تحدث لكبار السن بشكل متدرج ، فضلا عن اسباب اخرى ومنها ارتفاع سكر الكلاكتوز Galactosemia الذي يحدث نتيجة لنقص الانزيم Galactose 1-P Uridylytransferase . ويقسم ارتفاع سكر الكلاكتوز الى ثلاثة انواع ، التقليدي منها يعود الى نقص الانزيم المذكور ، النوع الثاني يعود الى نقص انزيم Galactokinase ، والنوع الثالث نتيجة نقص انزيم UDP-Galactose-4-Epimerase . واكثر هذه الانواع هي ولادية أي ذات اسباب وراثية وتحدث منذ الولادة



: Catechol-O-Methyltransferase

بروتين يؤثر في المثيلة COMT (Catechol-O-methyltransferase)

ويعمل في أيض الدوبامين وأي خلل في هذا ألجين يؤدي الى خلل في مستوى الدوبامين في قشرة الدماغ وبالتالي التأثير في وظائف الدماغ مثل الذاكرة .

Catfish Allergy حساسية لسمك الجري :

الحساسية الحاصلة من تناول الجري او الّصلْور *Silurus glanis* الذي يوجد منه أنواع تتبع الى الفصيلة الصلورية Siluridae ويسمى في العراق بسمك الجري وهو سمك نهري ينمو في نهري دجلة والفرات بكثرة . من أهم محسسات الجري بروتين يرتبط بالجسم المضاد IgE ذو وزن جزيئي 12.5 كيلو دالتون ويشترك في

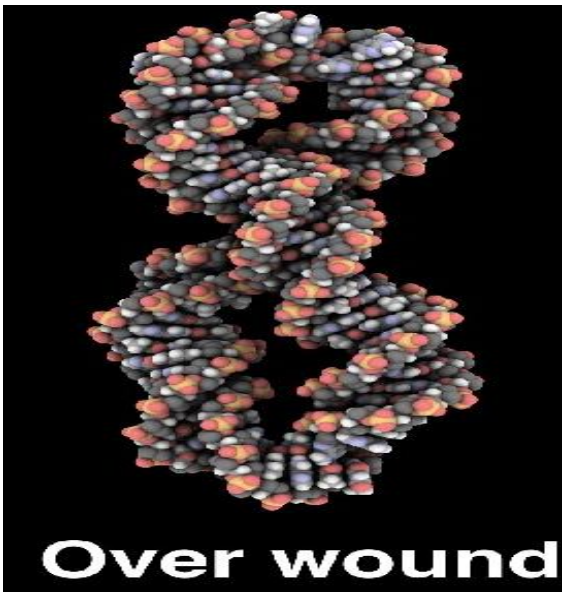
الحساسية مع سمك القد وبعض السلاحف . ومن أعراض الحساسية حصول اضطرابات معوية وجلدية وكآبة وذلك ربما لاحتوائه على بعض الببتيدات المؤثرة في الجهاز العصبي Neuropeptides (انظر اضطرابات الحساسية الغذائية النفسية والعقلية Food Allergy Psycho- Neuro Disorders) لذلك هناك نسبة عالية من العراقيين لا يرغبون تناوله .

Caustic Soda الصودا الكاوية :

هيدروكسيد الصوديوم يستعمل في التعقيم لأنه قاتل للبكتريا لقلويته العالية، فعند استعمال التركيز 15 – 20 غم/لتر بدرجة حرارة 45° لمدة دقيقتين يكون كافياً لتثبيط البكتريا غير المكونة للسبورات ويمكن زيادة الكفاءة برفع درجة الحرارة إلى أكثر من 70°م ويستعمل في تعقيم وغسل الأوعية الزجاجية المستعملة للتخمر.

cccDNA :

Covalently Closed Circular DNA جزيئة مغلقة او حلقية وهي تراكيب DNA خاصة تتكون اثناء تكاثر بعض الفيروسات داخل نواة الخلية ويمكن ان تبقى هناك بشكل دائم ، مثل HBV ، ففي البداية تكون بمثابة اشرطة مزدوجة للـ DNA ثم توصل او تلحم بانزيم DNA-Ligase لتكون الحلقة المغلقة .



CDARs :

(انظر RNA Editing) .

CDF ناقلات :

ناقلات تساعد في النقل الميسر للايونات الموجبة Cation Diffusion Facilitators وتضم مجموعة من الناقلات تقوم بنقل المعادن الثقيلة في العديد من الاحياء المجهرية مثل البكتريا والفطريات وكذلك في الديدان واالبائن والنباتات ، وتساهم في نقل الكوبالت والكادميوم والزنك ، وتتكون من 6 حلزونات ألفا تستعرض الاغشية الخلوية وجزء كبير منها محب للماء وتنتشر في تواليا تها ثمالات الهستيدين ، ومنها :

- CzcD موجودة في الفسحة المحيطة وتتحسس بالايونات الموجبة و تعمل كمتحسس لغرض تنظيم النظام الناقل RND – type Czc .
- ZRC 1p يساهم في توازن الزنك والكاديميوم Cd /Zn ويشترك في تنظيم تخليق الكلوتاثايون في خميرة الخبز .

Celery Allergy حساسية للكرفس :

حساسية تظهر عند تناول الكرفس *Apium graveolens* العائد للعائلة الخيمية . وتكون الحساسية شديدة من النوع الأول التي يشترك فيها IgE . ومن مسبباتها احتواء الكرفس على محسس Api g 1 وكذلك احتوائه على البروتينات الناقلة للدهون مما يؤدي الى تداخل الحساسية مع أغذية أخرى باعتبار البروتين المذكور من المحسسات العامة (انظر محسس عام Panallergen ، بروتين ناقل للدهون Lipid Transfer Protein) وكذلك تتداخل

مع محسسات الاستنشاق ولذلك تتداخل مع الطلاع (انظر طلاع Pollinosis) خاصة لنبات البتولا . تتركز أعراض الحساسية في الجلد بشكل رئيس ثم تليه اضطرابات القناة التنفسية ثم الهضمية . يتم الكشف عنها بالفحوص الجلدية ولا يمكن إجراء فحص الغفل الغذائي المزدوج (انظر فحص الغفل الغذائي المزدوج DBPCFC) نظراً لشدة الحساسية والتي يمكن ان تؤدي الى حصول صدمة شديدة ، وتجرى الفحوص الجلدية عادة باستعمال مستخلصات طازجة ويتم تفسير نتائجها مع دراسة التاريخ المرضي وتاريخ العائلة واستعدادها للإصابة .

وأهم محسسات الكرفس Api g1 كما ذكر أعلاه وقد حضر بطرق الهندسة الوراثية بعد اخذ قطعة cDNA المسئولة عن تخليق المحسس وتضخيمها باستعمال PCR والتعبير عنه في بكتريا *Escherichia coli* ووجد ان للمحسس متناظرات Isoforms منها rApi g 1.0101 و rApi g 1.0201 تستعمل في فحوص الحساسية والنظيرين متشابهين بدرجة 70% ، فالأول يحوي على 159 حامض أميني في حين يحوي الثاني على خمسة أحماض أمينية إضافية عند النهاية الكربوكسيلية . والنوع الثاني يميزه IgE في الأشخاص الحساسين وكذلك يميز بواسطة الأجسام المضادة الوحيدة النسيلة المحضرة في الفئران ضد محسس طلع البتولا Bet v 1 (anti – Bet v 1) في حين تكون هذه الأجسام المضادة ضعيفة التفاعل مع Api g 1.0101 وهذه الآلية توضح تتداخل الحساسية مع محسسات أخرى . وبصورة عامة تكون محسسات الكرفس حساسة للحرارة مما يقلل من فرص الإصابة بالحساسية عند استعمال الأغذية المطبوخة .

Celery Carrot- mugwort Syndrome متلازمة الكرفس والجزر والحبق :

اعتلال ناتج عن الحساسية الغذائية المشتركة بين الأغذية المذكورة ، ويلاحظ ان المتحسسين لحبوب طلع الحبق يمكن ان يكونوا حساسين لتوابل العائلة الخيمية Umbelliferae ، وكذلك يكونون حساسين لثمار المانجو Mango والفستق Pistachio اللذين ينتميان الى عائلة Anacardiaceae .

Celiac Sprue ذرب بطني :

مرض ناتج عن سوء امتصاص الأغذية ولكن بعض الأحيان تختلط أعراضه مع الحساسية الغذائية ويمكن ان يحدث في اي عمر ويتصف المرض بحصول تغيرات في الطبقة المخاطية المبطنة للأمعاء الدقيقة حيث تدمر الزغابات بالكلايدين احد بروتينات كلوتين الحنطة ، الشعير، الشوفان او الشيلم وتصبح الأمعاء غير قادرة على أداء دورها الوظيفي في هضم وامتصاص الغذاء .

يتم العلاج بحذف الكلوتين من الغذاء بشكل دائم وعندها تبدأ الأمعاء بالالتئام وعودة عمليات الهضم والامتصاص الطبيعي ، ولا يختفي المرض بشكل دائم وانما يجب على المريض الامتناع عن الكلوتين مدى الحياة .

Cell – Free Enzyme Applications التطبيقات الأنزيمية :

استعمال الأنزيمات أو الأنظمة الأنزيمية بشكل أساسي دون استعمال الخلايا وهي تفضل على استعمال الخلايا الكاملة في بعض الأحيان لعدة اعتبارات وذلك لأنه عند استعمال الخلايا فإن كمية كبيرة من المواد الأولية تحول إلى كتلة حيوية خلوية وهذا يعني حدوث تفاعلات جانبية غير مفيدة للعملية الإنتاجية المطلوبة، كما أن الظروف المطبقة قد لا تكون متوافقة مع ظروف نمو الخلايا والعملية الإنتاجية، وكذلك إنتاج الخلايا لنواتج عرضية إضافة إلى المنتوج المطلوب فإنه يؤدي إلى صعوبة عمليات الاستخلاص والتنقية وبالتالي زيادة الكلفة الاقتصادية.

Cell Aggregation تجمع الخلايا :

مصطلح يطلق على ظاهرة تجمع الخلايا سواء الخلايا الحيوانية التي تميل بطبيعتها للتجمع مع بعضها وكذلك تجمع الخلايا النباتية ، وتتجمع الخلايا الميكروبية مع بعضها مكونة تجمعات ثقيلة ترسب أسفل الطور السائل من العملية التخمرية ضمن ظاهرة التلبد (انظر Flocculation).

ويمكن أن تتجمع الخلايا إذا تغيرت الظروف المحيطة مثل رفع درجة الحرارة أو تغير الأرقام الهيدروجينية أو إضافة بعض المواد الكيماوية الملبدة، وكل هذه المعاملات تؤدي إلى تغير صفات السطوح الخارجية للخلايا مؤدية إلى تجمعها.

ولظاهرة التجمع نواحي إيجابية اذ يمكن فصل الخلايا عن الوسط السائل بعد انتهاء التخمر، أما حدوثها في بداية العملية الإنتاجية أو وسطها فإنه يؤدي إلى عدم تجانس الفعاليات الحيوية وترك كميات كبيرة من المواد الأولية بدون تحويل.

Cell Banks بنوك الخلايا:

بنوك تعد مصادر جيدة لانواع الخلايا و Genomic DNA لدراسة النواحي الفسلجية والتعبير الجيني والتحوير لعمليات التعبير وعمليات التنظيم والتطور . وتوفر الموديلات الحيوانية لدراسة السمية الخلوية ، وكذلك تحديد المسارات الحيوية وتستعمل في الهندسة الوراثية.

Cell Culture Bioreactors مفاعلات مزارع الخلايا الحيوية :

استعمال مزارع الخلايا كأوعية للإنتاج ، وتستعمل مزارع خلايا اللبائن كأوعية لإنتاج العديد من البروتينات العلاجية ويفضل استعمالها لانها قادرة على إجراء التحويرات اللازمة على البروتينات بعد ترجمتها ، وما يعيق استعمالها للإنتاج التجاري هو ارتفاع الكلفة ، كما ان المزارع لا تملك مرونة التوسيع لذلك تكون العمليات الإنتاجية محدودة ولا توازي الكلفة المطلوبة ، ومن الأمثلة عليها Cho Cell Bioreactors الخاصة بخلايا مبيض القداد الصيني Chinese Hamster Ovary Cells .

Cell Cultures المزارع الخلوية :

مزارع الخلايا وخاصة الحيوانية بشكل خاص عند نموها في الزجاج (*In vitro*) أي خارج الكائن الحي بعد عزلها وكذلك تنمية مزارع الخلايا النباتية أو الأحياء المجهرية خارج الجسم الحي (انظر *In vitro*).

Cell Cycle دورة الخلية :

دورة حياة الخلايا حقيقية النواة التي تكون متشابهة بشكل أساسي في اغلب الأحياء لذلك فدراسة بعضها يمكن ان يؤدي الى فهم الدورة . وتمر الخلية أثناء دورتها بأربعة أطوار رئيسة يكون نمو الخلايا فيها مستمرا ألا ان تخليق DNA يحصل في مدة محدودة ثم توزع المادة النووية قبل الانقسام النهائي للخلية لإعطاء خليتين . وتطور عمليات الانقسام وانتقال الخلايا من مرحلة او طور الى أخر يقع تحت سيطرة صارمة من أجهزة التنظيم التي تقوم بتنظيم الإحداث المختلفة إضافة الى ربط الخلايا بالإشارات الخارجية التي تؤثر في السيطرة وفي تكاثر الخلايا ، وأي خلل في تنظيم دورة الخلية والإخلال بنقاط السيطرة Check Points فيها يؤدي الى عدم ثبوت جينوم

الخلية وتتوفر عندها عوامل الاستعداد للسرطان ولذلك فان فهم دورة حياة الخلية يكون مهما من الناحية العلمية والطبية .

أطوار دورة الخلية : في مزارع الخلايا البشرية التي تتم دورة الخلية فيها في مدة 24 ساعة يلاحظ ان الدورة تنقسم الى قسمين رئيسة هي :

1- الانقسام الخيطي Mitosis

2- الطور البيني Interphase

ويمثل الانقسام الخيطي (انقسام النواة) الجزء الأهم من دورة الخلية وبعده تتوزع المادة الوراثية على نواتين يليها انقسام السايتوبلازم Cytokinesis وينتهي الانقسام الخيطي للنواة وانقسام السايتوبلازم في حوالي مدة ساعة اما الباقي الذي يمثل أكثر من 95% من دورة الانقسام فيشغلها الطور البيني الذي يمثل الطور بين انقسامين .

وأثناء الطور البيني تقل كثافة الكروموسومات وتتوزع في النواة التي تبدو متجانسة ، وعلى المستوى الجزيئي فانه أثناء هذا الطور يتضاعف DNA ومكونات السايتوبلازم بشكل مرتب ومتتالي استعدادا لدورة انقسام جديدة ، اذ يكون النمو معتدلا الى ان يتضاعف حجم الخلية ولذلك فان توقيت تضاعف DNA يقسم الدورة الى أربعة ادوار او مراحل مميزة يختلف طولها بشكل كبير في الأنواع المختلفة من الخلايا وهي :

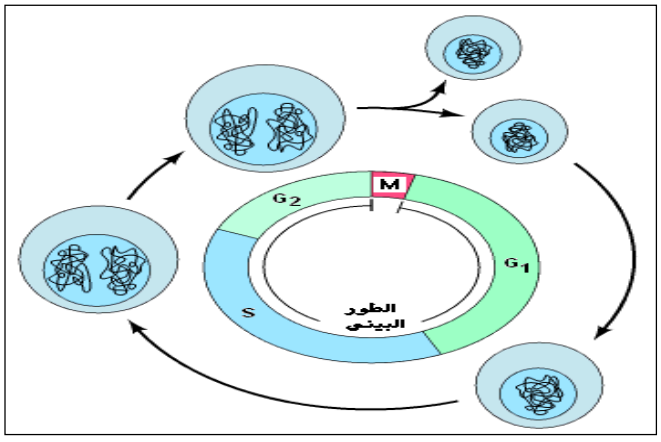
M Phase (Mitosis) : ويعني الانقسام الخيطي الذي يعقبه انقسام السايتوبلازم ويمتد لمدة حوالي ساعة في الخلايا البشرية سريعة الانقسام والتي يكون زمن دورتها 24 ساعة .

G1 (Gap1) : وتعني المرحلة الأولى وتمثل المدة بين الانقسام الخيطي وبدئ تخليق DNA وتستمر حوالي 11 ساعة (لخلايا تنقسم في 24 ساعة) والخلايا في هذه المرحلة تكون نشطة من الناحية الأيضية وفي حالة نمو مستمر ولكن لا يوجد تضاعف للـ DNA .

S Phase (Synthesis) : وفيه يحدث تخليق وتضاعف DNA ويلي المرحلة السابقة ويطول الطور او المرحلة الى حوالي 8 ساعات .

G2 (Gap 2) : المرحلة التي تلي تخليق وتضاعف DNA وتطول حوالي 4 ساعات ، وتستمر فيها الخلايا بالنمو وتخليق البروتينات استعدادا للانقسام الخيطي .

والأطوار موضحة في الشكل الآتي :



أطوار دورة الخلايا الحقيقية النواة

وتختلف الخلايا في سرعة النمو وطول دورة الخلية فمثلا في الخمائر المتبرعمة تستمر دورة الخلية الى حوالي 90 دقيقة تقريبا . وفي بعض الخلايا يمكن ان تصل الى 30 دقيقة كما في الخلايا الجنينية بعد التخصيب مباشرة ، اذ ان مثل هذه الخلايا لا تحتاج الى نمو اذ ينقسم سايتوبلازم البيضة الى خلايا صغيرة ويلاحظ اختفاء كل من مرحلة G2,G1 ولكن يحدث تضاعف سريع للـ DNA وبذلك يكون S قصير ويتبادل مع M . وعلى النقيض فان بعض خلايا الإنسان او الحيوان البالغ مثل الخلايا العصبية تتوقف عن الانقسام ، وانواع اخرى تنقسم في مراحل معينة او في حالات معينة عندما يراد تعويض الخلايا المتضررة او الميتة او عندما تحفز بعض الخلايا مثل الخلايا المناعية بإشارات من خارج الخلية .

والخلايا عند توقفها عن الانقسام فإنها تخرج من مرحلة G1 لتدخل مرحلة G_0 اذ تكون الخلايا نشطة من الناحية الأيضية ولكن لا تتكاثر الا اذا استدعت الضرورة بواسطة إشارات تأتي من خارج الخلية

والخلايا في المراحل أعلاه يمكن ان تميز بطرق معينة ، فالخلايا المنقسمة يمكن ان تميز بالمجهر ، اما الأطوار الأخرى فتميز باستعمال مؤشرات كيموحيوية . ففي طور تخليق DNA (S) يمكن متابعتها بتسجيل كمية ما يدمج من الثايميدين المعلم او المشع Radioactive Thymidine الذي يستعمل بشكل أساسي في تخليق DNA .

كما يمكن تمييز الخلايا من محتواها من DNA :

- فالخلايا في G1 تكون مزدوجة الكروموسومات Diploid (ضعفاني) اي يوجد نسختين من كل كروموسوم n (2n) تمثل محتوى DNA في الحالة الفردانية Haploid للجينوم)
- الخلايا في مرحلة S يزداد فيها DNA وتصل الى 4n أي ان المحتوى يتراوح بين 2n ← 4n .
- اما الخلايا في طور G2 فيبقى DNA بمستوى 4n .
- والخلايا في طور M يتناقص DNA الى 2n بعد انقسام السايتوبلازم .

تنظيم دورة الخلية

ان استمرار الخلية في الانقسام ينظم بواسطة إشارات من خارج الخلية أي من البيئة وكذلك بإشارات داخلية . والانقسام الناجح يعتمد على التأكيد على ان المواد الخلوية قد تم مضاعفتها وتوزيعها على الخلايا البنوية بشكل متناسق . والتناسق هذا يمكن الوصول اليه بوضع أحداث الدورة تحت السيطرة ، وعمليات السيطرة تتم بواسطة نوع من إنزيمات كاينيزات البروتين Protein Kinases وتعرف Cyclin –Dependent Kinases (CDKs) وذلك لانها تنشط او تثبط بواسطة بروتينات تدعى المدورات Cyclins التي تختلف مستوياتها أثناء دورة الانقسام ويمكن ان تفكك في مراحل معينة وتعود او تخلق بالتعبير عن جيناتها الخاصة لذلك سميت بالمدورات لان وجودها يكون بشكل دوري . وعمليات التنظيم بخطوط عريضة تشمل .

1- تنشيط CDKs ويكون ذلك بالتعبير عن وحدات المدورات Cyclin Subunits .

2- ان فعالية واحد من CDKs تكون لازمة لتنشيط ما بعدها في السلسلة .

3- يتم تدمير المدورات بعد أداء مهمتها ضمانا لحدوث الدورة باتجاه واحد .

4- عند الظروف غير الملائمة يمنع تجمع المعقدات من Cdk - Cyclins لتأخير وإبطاء الدورة ويكون ذلك اما بالفسفرة او بالارتباط الى بروتينات مثبطة .

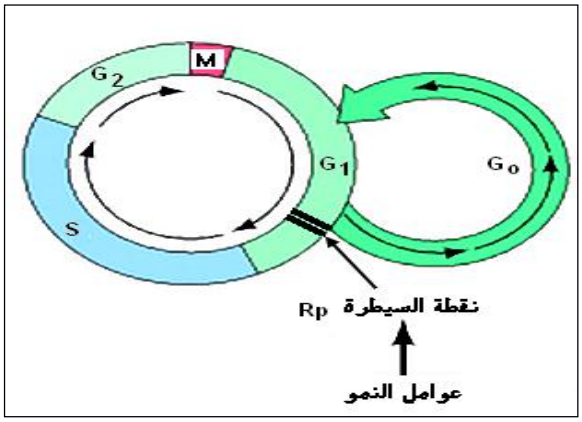
نقاط السيطرة الطبيعية Check Points

الخلايا في حالة عدم الانقسام تكون في المرحلة G_0 ولكن عند استلامها للإشارات Signals الخارجية تدخل مرحلة G1 .

وتنظم الدورة بنقاط السيطرة (كما ذكر أعلاه) واهم هذه النقاط هي الواقعة في نهاية G1 والتي تسيطر على استمرار الخلايا من G1 الى S وهذه اول ما شخصت في خميرة الخبز *Saccharomyces cerevisiae* وتعرف بـ START (البداية) وفي الخلايا الحيوانية تعرف بنقطة التقيد او السيطرة Restriction Point (Rp).

في الخميرة وعند عبور الخلايا نقطة البداية تنتقل الى طور التخليق S ثم تعاني من الانقسام ، وعبور النقطة يكون منظما بشكل دقيق في الخميرة والتي يسيطر عليها بإشارات خارجية مثل توفر المواد الغذائية وحجم الخلية ، فاذا عانت الخميرة من نقص الغذاء فأنها تبقى عند نقطة البدء وتدخل حالة الهجوع او الراحة Resting State دون الدخول الى طور التخليق S ، ولذلك تكون هذه النقطة هي نقطة قرار بالنسبة للخلية ومستقبل الخلايا التي ستنتج من انقسامها . وعند هذه النقطة يمكن ان تقف الخلايا ايضا بتأثير عوامل من بيبتدات متعددة التي تعطي الإشارة للتزاوج Mating للسماح لخلايا الخميرة الفردانية للالتحام مع بعضها بدلا من الاستمرار الى طور التخليق S . إضافة الى ذلك فان نقطة البدء تعمل كنقطة قرار لتسجيل الإشارات من خارج الخلايا ، فهي النقطة التي يحصل عندها تنسيق نمو الخلية مع تضاعف DNA في الخلية المتبرعمة والتي تؤدي الى إنتاج خليتين الكبيرة هي الخلية الأم والصغيرة (البرعم) هي الخلية البنوية . والخلية الصغيرة يجب ان تنمو الى حجم الأم قبل ان تبدأ بالانقسام لذلك وجب مراقبة حجم الخلية ليتلاءم مع أحداث الدورة الأخرى وهذا يعني ان الخلايا البنوية يجب ان تنمو الى الحد الأدنى او الحد الحرج من الحجم قبل ان تعبر نقطة البدء ولذا فأن الخلايا الصغيرة تقضي وقت طويل في مرحلة G1 وتنمو بشكل اكبر من الخلية الأم .

اما النمو في الخلايا الحيوانية فأنه ينظم بشكل مشابه في G1 من دورة الخلية وبشكل خاص في نقطة القرار الأخيرة في G1 وهي Rp المذكورة أعلاه ، ونقطة التقييد تعمل بشكل مشابه لنقطة البدء في الخمائر ، والشكل التالي يوضح نقطة التقييد في دورة حياة الخلية الحيوانية .



نقطة السيطرة Restriction Point في الخلايا الحيوانية

مرور الخلايا الحيوانية خلال الدورة ينظم بشكل أساسي بعوامل النمو الخارجية التي تعطي الإشارة للتكاثر والانقسام وليس بوفرة المواد الغذائية كما هو الحال مع الخمائر .

فعند وجود عوامل نمو ملائمة وظروف ملائمة تعبر الخلايا Rp وتدخل طور التخليق S وبعد العبور تستمر الخلايا في باقي المراحل دون الحاجة الى عوامل النمو وتحفيزاتها . ومن جهة ثانية اذا لم توجد عوامل النمو الملائمة عند المرحلة G1 فتتوقف مسيرة الخلايا عند النقطة Rp وعندها تدخل الخلايا مرحلة السكون Go (الموضحة في الشكل أعلاه) ويمكن ان تبقى فيها مدة طويلة دون تكاثر.

وعندما تستأنف الخلايا دورتها عند توفر الظروف الملائمة او ورود إشارات لذلك ، فأن اول المدورات التي يتم تنشيطها هو Cyclin D وبتنشيطه يصبح قادرا على التجمع مع الكاينيزات الخاصة وهي Cdk4 و Cdk6 ليكون مركب معقد يدخل النواة ويقوم بفسفرة البروتينRetinoblastoma Protein (Rb) والبروتينات المتعلقة او الملحقة به .

وفسفرة Rb تكون مهمة لتنشيط مجموعة من عوامل الانتساخ Transcription Factors وهي مجموعة E_2F Family وهذا يؤدي لإنتاج البروتينات اللازمة لكل مرحلة من G1 وطور التخليق S . ويلاحظ انه ولشدة السيطرة الصارمة لابد من ان تكون هناك عوامل تسير بالدورة الى الأمام ولكن في الوقت نفسه تحتاج الى كوابح للعديد من الخطوات لذلك فأن الإشارات المثيرة للانقسام والتي تسحب الخلايا من مرحلة الركود G0 الى G1 تقوم بتحفيز Cyclin D كما ذكر آنفا وتحفزCyclin E واثنين من الكاينيزات المتعلقة به (CDKs) وهي P_{21}^{cip1}، P_{27}^{kip1} وهذه تعمل مثبطات في مسارات خاصة ومنشطات في مسارات أخرى . فمن تأثيراتها المنشطة يلاحظ انها ضرورية لتجمع Cyclin-Cdk4 لتكوين المعقد الذي يدخل النواة ، أي انها لا تثبط فعالية الكاينيز، ولكن من جهة ثانية فأن البروتينان لهم تأثير مثبط للمعقد E-CDK2 . ومن هنا يتضح ان P_{21} , P_{27} يكونان ضروريان لتحفيز وتكوين D-Cdk4 في بداية G1 . ويتضح ان فسفرة Rb وملحقاته تكون ضرورية لتنشيط انتساخ العوامل الضرورية لطور التخليق S .

وبعد عبور نقطة التقيد Rp يلاحظ ان النمو والتضاعف وانعزال الكروموسومات سوف يستمر دون الاعتماد على ورود إشارات خارجية .

وبعد مرحلة G1 تدخل الخلايا مرحلة تخليق DNA ويكون ذلك بتنشيط E-Cdk2 الذي كان معطلا في G1 ، وتنشيطه يؤدي الى بدء التضاعف . وكما ذكر آنفا ان تثبيط E-Cdk2 يكون تحت تأثير العوامل المثبطة مثل P_{27} لذلك يقوم E-Cdk2 بفسفرة المثبط الذي يتحول الى شكل يمكن تمييزه بالأنزيم Ubiquitin Ligase ويكون هدفا للتدمير من قبل جسيمات التحلل ألبروتيني Proteasomes وبذا يتخلص E-Cdk2 من عامل السيطرة السالبة عليه . كما ان E-Cdk2 يقوم بفسفرة المدور E مؤديا الى تدمير المدور وهذه الآلية او الصفات تجعل المثبط ووحدة المدور عرضة للتفكك أي ان معقدات الكاينيزات تكون منشطة ذاتيا Self-Activating ومحددة ذاتيا Self- Limiting . وبذا تكون عملية الفسفرة عاملة في الاتجاهين منشطة للتفاعل في بعض الأحيان ومثبطة للتفاعل في أحيان أخرى .

التنظيم بين طوري G1 و S

بعد انتهاء مرحلة G1 تدخل الخلية طور التخليق وعند هذه الحدود يتم تنشيط المدور Cyclin A ويتم التعبير عنه بعد التعبير عن E المذكور أعلاه . وعندها تكون الوحدات مرتبطة بالكاينيز الخاص بها فتتكون المعقدات E-Cdk2 و A-Cdk2 وهذه المعقدات تكون ضرورية لتضاعف DNA وإكماله وكذلك لضمان ان عملية التضاعف تحدث مرة واحدة كل دورة . فالمدور A والكاينيز المرتبط إليه يحفز عمليات تنفيذ أحداث طور التخليق وذلك بزيادة إنتاج الهستونات وتحفيز الجينات الأخرى اللازمة لإكمال التضاعف . وبعد تضاعف مكونات الخلية وتضاعف مادتها الوراثية تواجه الخلية عملية الانقسام الى خليتين بنوية وهذا يحصل بالانقسام الخيطي (النووي) الذي ينقسم الى عدة ادوار وهي بشكل مقتضب كالآتي :

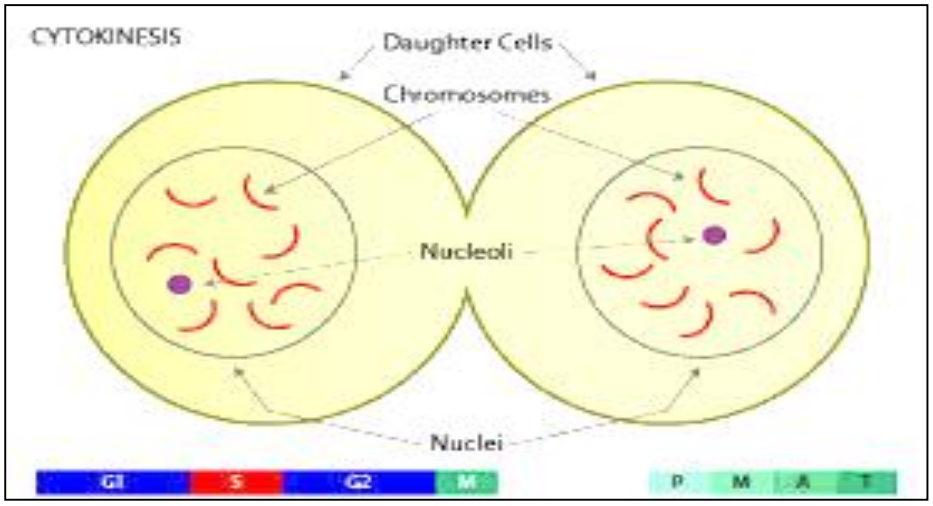
1- الطور التمهيدي Prophase وفيه تبدأ الكروموسومات بالتكثف وتكوين خيوط المغزل .

2- طور التقابل Metaphase والطور يبدأ بطور تمهيدي له Prometaphase وفيه تتصل خيوط المغزل بالكروماتيدات الشقيقة بواسطة Kinetochores وبعدها يتكسر الغشاء النووي ويتم انتظام الكروموسومات وسط الخلية .

3- طور الانفصال Anaphase ينفصل الجينوم المتضاعف ويسحب الى جهتي الخلية المتعاكسة

4- الطور النهائي Telophase وفيه تقل كثافة الكروماتيدات ويبدأ الغلاف النووي بالتكون .

ثم تلي ذلك مرحلة الانقسام الخلوي او السايتوبلازمي Cytokinesis ويتم فصل السايتوبلازم وتكون خليتين جديدة .



والأحداث الأخيرة تتم بسيطرة Cdk1 (Cdc 2) ومعاونة المدورات B,A وهذه تظهر في نهاية طور التخليق ويبقى مستواها مرتفعا أثناء طور G2 , M . ويتم توزيع العضيات Organelles على الخلايا الناتجة ، فالعضيات التي توجد منها عدة نسخ مثل المايتوكوندريا فهي توزع بالتساوي اما العضيات التي يوجد منها نسخة واحدة مثل أجسام كولجي Golgi Apparatus فيجب ان تنقسم ثم توزع ، ويلعب في ذلكCdk1 المرتبط بالمدور B2 الموجود على سطح الشبكة الاندوبلازمية Endoplasmic Reticulum دورا أساسيا في توزيع مكونات أجسام كولجي التي تستعمل في بناء أجسام كاملة جديدة .

ان المراحل المختلفة من الانقسام تتميز بكونها سريعة جدا ومتناسقة أذ تختفي المدورات وملحقاتها ، ويتم تدمير الملحقات الخاصة بطور الانقسام M وذلك لضمان عودة الخلايا الى الطور البيني قبل بدء دورة جديدة من تضاعف DNA والتي تبدأ بمساعدة Anaphase Promoting Complex (APC) وبروتينات مثبطة صغيرة يطلق عليها Ckis وتوجد منها مجموعتين :

1- Ink_4 وتشمل مجموعة من البروتينات المثبطة وهي التي تثبط Cdk 4 , Cdk6 (المذكورة) ، ومن ارتباطها بـ Cdk4 اشتق الاسم ، وتكون منطقة ارتباطها هي النقطة التي يرتبط بها المدور D وبذلك فهي يمكن ان تمنع الإحداث الأولى لدخول المعقدات الى النواة وما يليها من إحداث .

2- المجموعة الثانية هي Cip/Kip وتشمل عددا" كبيرا" من البروتينات مثلP_{27}^{Kip2} , P_{21}^{cip1} , P_{27}^{kip1} , وهذه ترتبط بقوة الى المعقدات الحاوية علىCdk 2 ، وأول هذه العائلة هو P_{21} وهو ينظم بـ P_{53} استجابة لتدمير DNA .

اما الوجهة الثانية في التنظيم فهو تدمير المدورات والطريق الأساسي في ذلك استعمال طريق المدمر Ubiquitin لجعل الخلايا تتخلص من بروتينات الدورة التي أدت دورها ووظيفتها وبذلك تكون إحداث الدورة منظمة ولا تحدث بشكل غير ملائم . فإضافة ثمالة المدمر الى البروتين المراد تدميره هي بمثابة إشارة لتفكيكه بواسطة 26S Proteasome وهو معقد مكون من عدة وحدات خلوية متخصصة لفتح الانطواءات وتحليل البروتينات المعلمة بالمدمر . وعمليات توجيه البروتينات لمسار التفكك تشمل مكونات خلوية أخرى لا مجال لذكرها بالتفصيل .

وضع الخلايا في مراحل الدورة المختلفة

تتوقف الخلايا عن الاستمرار بدورة الخلية عند المرحلة G0 عند عدم ورود إشارات للانقسام والتي يمكن ان تبقى فيها الخلايا لمدة طويلة ، وتكون الخلايا فعالة من الناحية الأيضية بالرغم من توقف النمو والانقسام ويكون معدل تخليق البروتينات فيها واطئا جدا، ويمكن ان تخرج من طور الركود لتدخل الى G1 عند ورود إشارات خارجية فمثلا خلايا الاورمات الليفية الجلدية Skin Fibroblasts تبقى في المرحلة G0 الى ان تحفز للانقسام عند الحاجة لتصليح ضرر نتج من الجروح ويتم بدء او قدح هذه العملية بواسطة Platelet – Derived Growth Factor الذي ينطلق من الصفائح الدموية أثناء تجلط الدم وإعطاء الإشارات لتكاثر الخلايا في المنطقة المحيطة بالأذى . وبالرغم من ان اغلب الخلايا تنظم تكاثرها عند G1 إلا ان بعض الخلايا تنظم دوراتها عند G2 فمثلا :

- في الخميرة *Schizosaccharomyces pombe* فهي تقف عند G2 على عكس الخميرة *S. cerevisiae* التي تتم فيها السيطرة على الانتقال من G2 الى M والتي يتم عندها تسجيل مؤشرات ضرورية مثل حجم الخلية وجاهزية المواد الغذائية .
- في الحيوانات فان Oocyte وخاصة في الفقريات يمكن ان تبقى الخلايا عند G2 لمدة طويلة مثل بقاءها عدة عقود في الإنسان ، وانتقالها الى M يكون بتحفيز الهرمونات .

وفي اغلب الخلايا تكون الإشارات الخارجية هي التي تنظم استمرار مرور الخلايا من G2 الى M كما هو الحال في انتقال الخلايا من G1 الى S .

التنسيق بين العمليات في النواة والسايتوبلازم

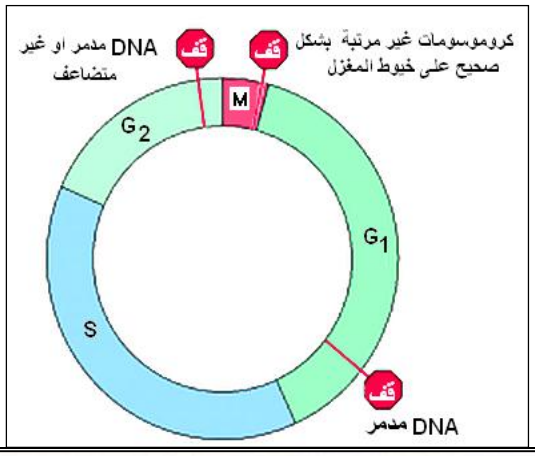
من أوجه التناسق والسيطرة هو ان الخلية لا تبدأ بالانقسام الى ان يتم مضاعفة جينومها وإلا فأن البديل يكون أحداث مفجعة في انقسام الخلايا وذلك لان الخلايا البنوية تفشل في الحصول على نسخ كاملة من المواد الوراثية لآبائها . وفي معظم الخلايا فان التنسيق بين الأطوار المختلفة يتم بواسطة نقاط السيطرة والسيطرة الرجعية Feedback Control والتي يتم بواسطتها منع الخلية من الدخول الى طور ما لم تكمل أحداث الطور الذي قبله . فحدوث أي مشكلة في أي مسار من دورة الخلية يمكن ان يخلق إشارة لتوقف الدورة بكافة نواحيها وان لم تكن مرتبطة . ولذلك فأن نقاط السيطرة هي الآليات التي تتم بواسطتها السيطرة على التوقيت وترتيب الأحداث ولعل اللاعب الرئيس في عمليات التنسيق هي Cdks والمدورات والتي ترتبط بها التي تم استعراضها آنفا، فهي تنسق الفعاليات بواسطة التنشيط او التثبيط وكذلك زيادة الكميات او تفكيك هذه البروتينات إضافة الى عمليات الفسفرة التي تؤدي أكثر من غرض ، ولعل المهم بالنسبة لهذه المكونات المسيطرة هو تبادل مواقعها بين النواة والسايتوبلازم لغرض الفسفرة او فسفرة غيرها من المكونات والسماح للمنظمات بالتحرك في أقسام الخلية المختلفة وعملية تغيير المواقع هو مظهر عام للـ Cdks .

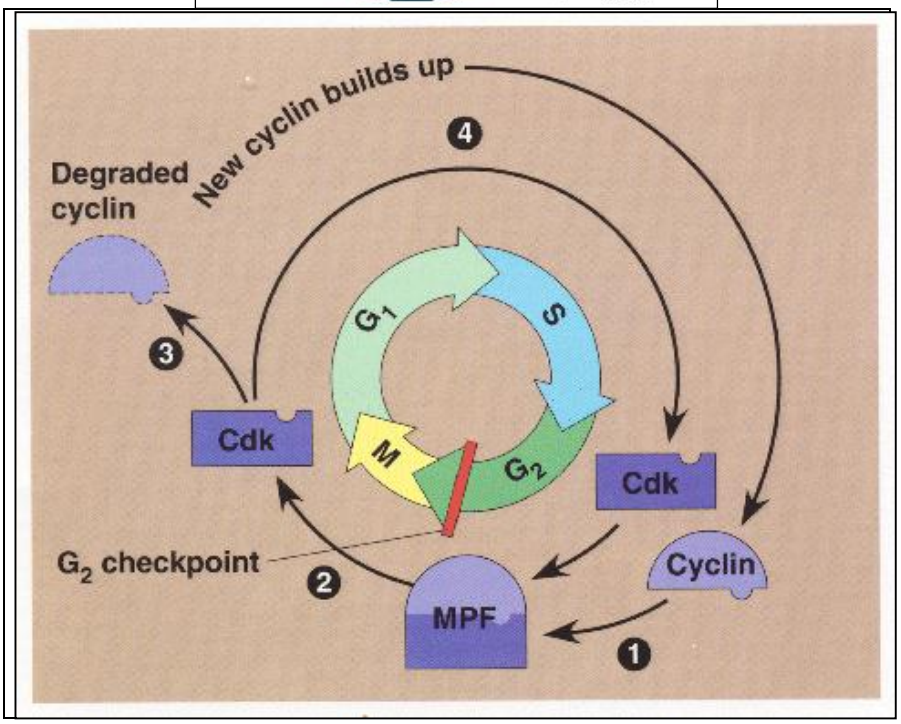
واهم الأحداث المؤذية التي تتعرض لها الخلايا هو إصابة مادتها الوراثية بالضرر وعندها ستتأخر دورة الخلية اما عند G1 او G2 الى حين إجراء عمليات الإصلاح ويعد المقياس الزمني لإصلاح DNA هو الأهم ويمكن ان تقسم عمليات الإصلاح الى :

- عمليات سريعة تستغرق دقائق وهي التي تقوم بها نقاط السيطرة بإجراء عمليات الفسفرة او التفكيك للمكونات المشمولة .
- عمليات طويلة الأمد تمتد بالمقياس الزمني الى ساعات وتعتمد على حث عمليات الانتساخ للبروتينات المثبطة العاملة في دورة الخلية وهذه تكون حرجة أذ تحتجز الخلية لمدة طويلة اذا كان الإصلاح ليس من النوع السهل .

وفي حالة الاستجابات السرعة يشترك P_{53} في التنظيم سواء كان بصورة مباشرة او غير مباشرة ، ففسفرة P_{53} تؤدي الى انتساخ عدة جينات منها المثبط P_{21} للـ Cdk ، فحث المثبط هو الالية المهمة لحجز الدورة في G1 استجابة للضرر الذي يصيب DNA او اضطراب مجمع النيوكليوتيدات Nucleotide Pool ، وإضافة لذلك فأن P_{53} يحفز انتساخ بروتينات أخرى مثل 3-3-14 و 36-3-14 اللازمة لبقاء الدورة في G2 لمدة طويلة والملاحظ ان P_{53} الذي يلعب دورا أساسيا في التنظيم يحفز بمكونات أخرى .

وعليه فان تضرر DNA او الأشرطة غير كاملة التضاعف تمنع استمرار دورة الخلية ويكون ذلك من نقطة السيطرة الموجودة في G2 والتي تمنع بدء الانقسام ما لم يتم تضاعف DNA وهي الموضحة في الشكل الآتي :





نقاط السيطرة في دورة حياة الخلية

هذه النقاط تتحسس بالـ DNA غير المتضاعف والذي يؤدي الى توليد إشارة تؤدي الى توقف الخلية ومنع بدء الانقسام . والإضرار المختلفة للـ DNA هي الناتجة من الإشعاع او المواد الكيماوية او غيرها ، والتوقف هنا يسمح بعمليات الإصلاح بدلا من عبور مادة وراثية متضررة الى الخلايا البنوية . ولذلك فان الضرر لا يقتصر على هذه المرحلة وانما يسبب بطء في طور التخليق وكذلك يوقف تقدم الخلايا في نقطة السيطرة الموجودة في G1 لإجراء الإصلاحات قبل بدء عمليات تخليق وتضاعف DNA في طور S .

وكما ذكر أعلاه يلعب P_{53} دورا أساسيا في الاستجابة لحدوث الضرر في DNA وهو يعمل في G1 ، وفقد P_{53} لوظيفته نتيجة الطفرات يمنع الحجز والتوقف عند G1 عند وجود خلل في المادة الوراثية ولذلك يتضاعف DNA المتضرر ويمرر الى الخلايا البنوية بدلا من حصول إصلاحات عليه ، وتوريث DNA المتضرر يؤدي الى عدم ثبوت الجينوم الخلوي والذي يشارك في تطور السرطانات وقد وجد ان الطفرات في جين P_{53} هي الأكثر شيوعا في سرطانات الإنسان .

إضافة الى ما ذكر أعلاه من نقاط السيطرة توجد نقاط أخرى مثل تلك التي تضمن اصطفاف الكروموسومات وسط الخلية على خيوط المغزل لتوزيعها بشكل متساوي .

والحقيقة ان عمليات وشبكات السيطرة في الخلية كثيرة ومتشابكة ولا يزال العديد من جوانبها غير مكتشف لحد الآن ولكن ما قدم هو توضيح للخطوط العريضة وبقدر تعلق تأثير الأحياء العلاجية في الخلايا سواء كانت المناعية او الخلايا الطلائية في الأعضاء والأجهزة عامة .

Cell Differentiation تخصص الخلايا :

العملية التي بواسطتها تتحول الخلايا الناشئة في مناطق خاصة من الجسم وتذهب إلى مناطق أخرى وتتخصص بوظيفة معينة بعد حصول الكثير من التغيرات عليها كما في تخصص خلايا اللمف إلى خلايا لمف متخصصة بعد أن تمر في الغدة السعترية (Thymus) أو في نخاع العظام لتنتج في الحالة الأولى الخلايا التائية T – Cells والثانية الخلايا البائية B – Cells.

وتعد عمليات تكوين السبورات وتكوين الحويصلات Cysts في الخلايا بدائية النواة من أنواع تخصص الخلايا اذ يساعد هذا التخصص الخلايا أداء وظيفة محددة للمجموع أو النوع مثل الحماية في حالة السبورات أو تثبيت النتروجين في أنواع أخرى ، كما أنها يمكن أن تؤدي وظائف أخرى.

وتلعب الوراثة اللاجينية بمختلف آلياتها الدور الاكبر في تخصص وتمايز الخلايا (انظر Epigenetics) .

Cell Disintegration تحطيم الخلايا :

تحطيم الخلايا عندما تكون بعض نواتج الأيض المطلوبة داخل الخلايا ، وتعد الجدران والأغشية الخلوية من المعوقات للحصول عليها لذلك تحطم الخلايا بوسائل مختلفة منها تسليط ضغط عالي على عالق الخلايا أو تحلل بواسطة الأنزيمات ويمكن تحطيم الخلايا آليا بالطحن مع الرمل أو بتسليط الأمواج فوق الصوتية أو أي وسيلة أخرى ويتم قياس كفاءة الطريقة بقياس بعض المؤشرات مثل قياس كمية البروتينات المنطلقة أو قياس فعالية بعض الأنزيمات الموجودة داخل الخلايا، ويتوقف نجاح العملية على بعض المؤشرات وأهمها تركيز الخلايا الذي تحدده الطريقة المستعملة.

Cell Disruption تحطيم الخلايا :

(انظر Cell Disintegration) .

Cell Fusion اندماج الخلايا :

عملية إنتاج خلايا هجينة بين خلايا النوع نفسه أو بين أنواع مختلفة وبصورة خاصة لخلايا اللبائن أي الخلايا الحيوانية غير الحاوية على الجدران ، وعادة يكون اندماج الخلايا من النوع الأخير من الخلايا أبسط من اندماج الخلايا الميكروبية أو النباتية. ويمكن استعمال العديد من العوامل لدمج الخلايا مثل استعمال الفيروس Sendai Virus أو استعمال المواد الكيماوية مثل أيونات الكالسيوم أو استعمال مادة Polyethylene Glycol (PEG) التي تستعمل الآن على نطاق واسع، ومن أهم تطبيقاتها إنتاج الخلايا الهجينة الهاييريودوما (انظر Hybridoma).

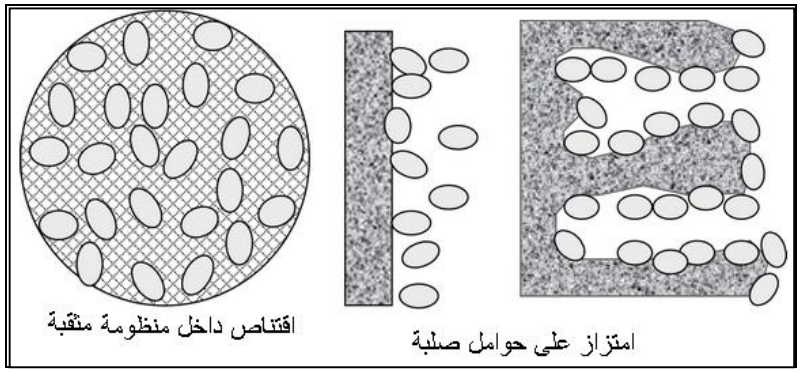
Cell Growth Stresses إجهاد نمو الخلايا :

الإجهاد الناجم من العوامل والمواد الناتجة من نمو الخلايا ، والتي تؤدي الى توليد الاجهادات والضغوط عليها خاصة في طور الركود بالنسبة للمزارع المغلقة . وتكون الاجهادات فيزيائية وكيماوية ، فالفيزياوية تتمثل بضيق المكان في وحدة الحجم وازدحام الخلايا مؤدية الى ظاهرة الازدحام والتحسس له (انظر تحسس الزحام Quorum Sensing)، أو انخفاض الشد الأوكسجيني بالنسبة للأحياء الهوائية نتيجة استهلاكه . أما الكيماوية فهي مثل الحوامض الناتجة من نمو وفعالية الخلايا التي تؤثر في الخلايا ، بالإضافة الى المواد السامة والمواد العرضية الأخرى وهذه الاجهادات عند زيادتها يمكن أن تؤدي الى إجهاض العملية الإنتاجية كما في إنتاج خميرة الخبز غير القادرة على نفش العجين.

Cell Immobilization تقييد الخلايا :

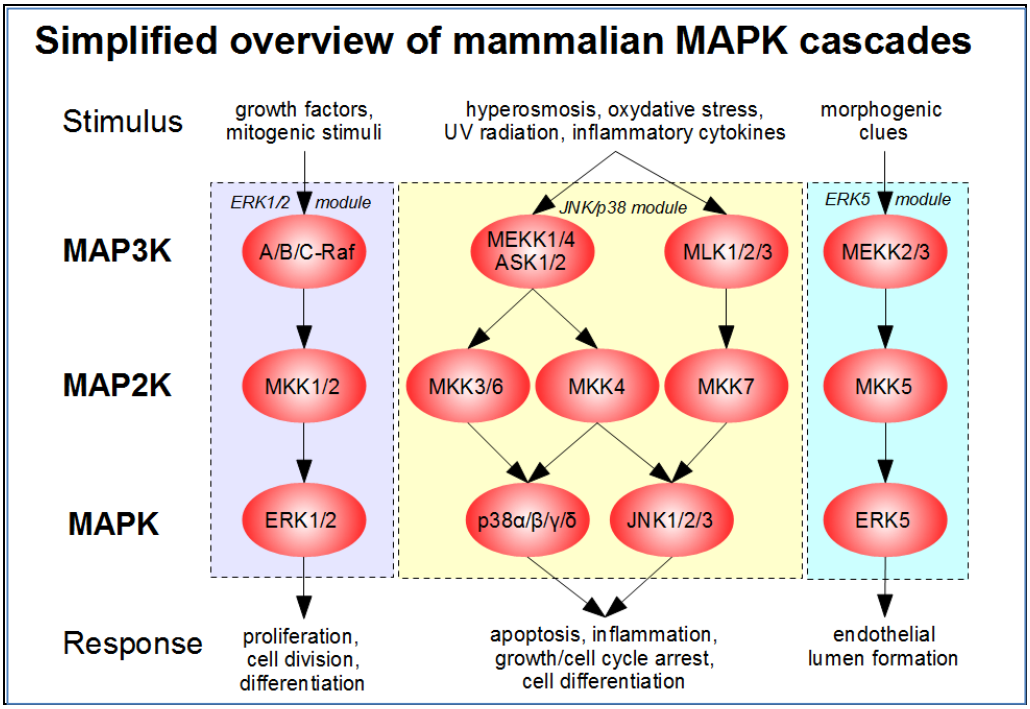
طريقة لتثبيت الخلايا التي تكون بمثابة حقائب معبئة بالأنزيمات ويفضل بعض الأحيان تقييدها على مساند أو داخل شبكات بدلاً من استعمالها بشكل حر، ويمكن تقييد الخلايا الميكروبية والحيوانية والنباتية، وتعتمد طريقة التقييد على نوع الخلايا والعملية الإنتاجية المراد إدخالها فيها.

وأغلب طرق تقييد الأنزيمات تصلح لتقييد الخلايا الكاملة، وهناك بعض الضوابط التي تخص تقييد الخلايا ولعل أهمها استعمال الطرق التي يمكن بواسطتها السيطرة على عدد الخلايا وأن لا يحدث انفلات للخلايا منها وأن تطبق بطريقة يمكن وصول الأوكسجين إليه لذلك تستعمل بشكل عالق، ولتقييد الخلايا العديد من المزايا التي تفضل تحت مجموعة خاصة من الظروف (انظر Immobilization). والشكل التالي يوضح بعضها .



Cell Integrity Pathway مسار سلامة الخلية :

احد المسارات العاملة في نقل الاشارات في الخلايا حقيقية النواة مثل الخمائر ويسمى ايضا مسار كاينيز البروتين ويتوسط MAPK بتفاعلاته المتسلسلة في خلايا الخميرة للحفاظ على سلامة الخلايا ، والمسار موضح في الشكل التالي الذي يشاركه العديد من المكونات الخلوية :



ويساعد المسار في الحفاظ على إحداث دورة الخلية بالاستمرار بالترتيب المرسوم لها ، اضافة الى استجابتها لمختلف الاشارات مثل الحرارة ، التغير بالضغط التنافذي الخارجي ، استلام الإشارات والفرمونات المتمثلة باستجابة الخلايا للتزاوج ونمو نتؤات التزاوج . وبروتينات الإشارة العاملة في المسار هي البروتينات التي ترتبط بـ GTP مثل كاينيز البروتين C (PKC 1p) .

ويتصل المسار بعدة تفرعات ويشترك مع مسارات اخرى . وبروتينات الغشاء هي المسئولة عن استلام الإشارات ، والمسار يشابه ذاك الموجود في الخلايا الحيوانية وينظم نمو وتكاثر الخلايا ، ولكنه يغلق عند اندماج الخلايا في حالة التزاوج ولكن بشكل مؤقت .

وفي الحالة الطبيعية لمسار الخلية يحدث التبرعم في المرحلة الانتقالية بين G1 وطور تخليق (S) DNA بعد عبور نقطة السيطرة START والتي تحتاج الى عدد من الكاينيزات المعتمدة على المدورات Cyclin – dependent Kinases مع G1 cyclins والتي عندها يحصل انتساخ للجينات العاملة في بناء الجدار الخلوي .

ولمسار سلامة الخلية تأثيرات في النواحي الفسلجية ، فتفعيل مسار سلامة الخلية يؤدي الى زيادة ايون الكاليسيوم الذي يساعد الخلايا في تحسسها للحرارة ، كما انه يساعد في استجابة الخلايا لفرمونات التزواج والمشاركة في استجابة الخلايا عند هبوط الضغط التنافذي اضافة الى إنجاح الحالة الانتقالية من مرحلة G1 الى طور التخليق S في دورة الخلية . ولهذا يلاحظ ان هناك تناسق بين فعالية مسار سلامة الخلية مع المسارات التي يشارك فيها ايون الكاليسيوم ، ولذلك تموت الخلايا التي اعطب فيها Calcineurin (وهو بروتين يعمل في مجال التنظيم ويعتمد على ايون الكاليسيوم في فعاليته) ، اذ يتلاشى منها الكاليسيوم وتموت عند معاملتها بالفرمونات ، وكذلك الحال في الخلايا التي تكون فيها المسارات التي يشارك فيها الكاليسيوم سليمة ولكن مسار سلامة الخلية منقوص فإنها تموت عند المعاملة بالفرمونات مما يشير الى اشتراك الاثنين بشكل متوازي في بعض اجزاء المسار .

Cell Lines خطوط الخلايا :

الخلايا المعزولة او المشتقة من الأعضاء أو الأنسجة الحيونية والنباتية والمنقولة لعدة مرات بحيث تصبح لها قابلية التضاعف والتكاثر بدون توقف خارج الأنظمة الحية، وهي تقابل أو تكافئ النسيلة Clone في البكتريا التي تنشأ من خلية واحدة.

وتمتاز خطوط الخلايا التي تصبح دائمة النمو Continuous Cell Line بمعدلات نمو عالية وزيادة عدد كروموسوماتها وقد تتضاعف أكثر من مرة وتصبح لها القابلية على توليد الأورام (انظر Tumorigenicity).

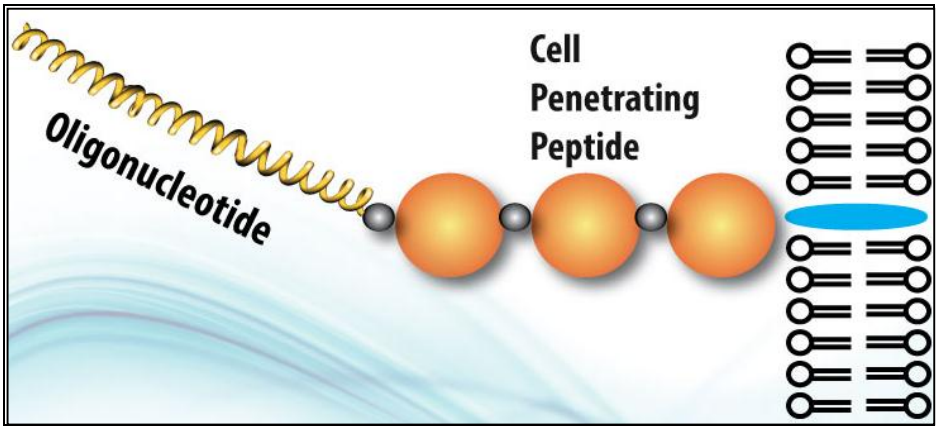
Cell Mediate Immunity المناعة الخلوية :

المناعة التي تقوم بها عدد من الخلايا مثل الخلايا التائية بأنواعها المؤثرة مثل الخلايا التائية المساعدة والخلايا السامة وخلايا الذاكرة وأنواع أخرى من الخلايا . ويعد هذا النوع من المناعة هو المؤثر في الإصابات الميكروبية التي تتخذ من الخلايا مقرا لها Intracellular والذي يمكن ان يكون أفضل الأماكن لتكاثرها ، وبذلك تكون هذه الجراثيم بمنأى عن تأثير الأجسام المضادة ، ويكون هذا النوع من المناعة مسئولا عن تفاعلات الحساسية المتأخرة (انظر Delayed Type Hypersensitivity) ، ورفض الأنسجة والأعضاء الغريبة ومراقبة حدوث الأورام

Cell Penetrating Peptides :

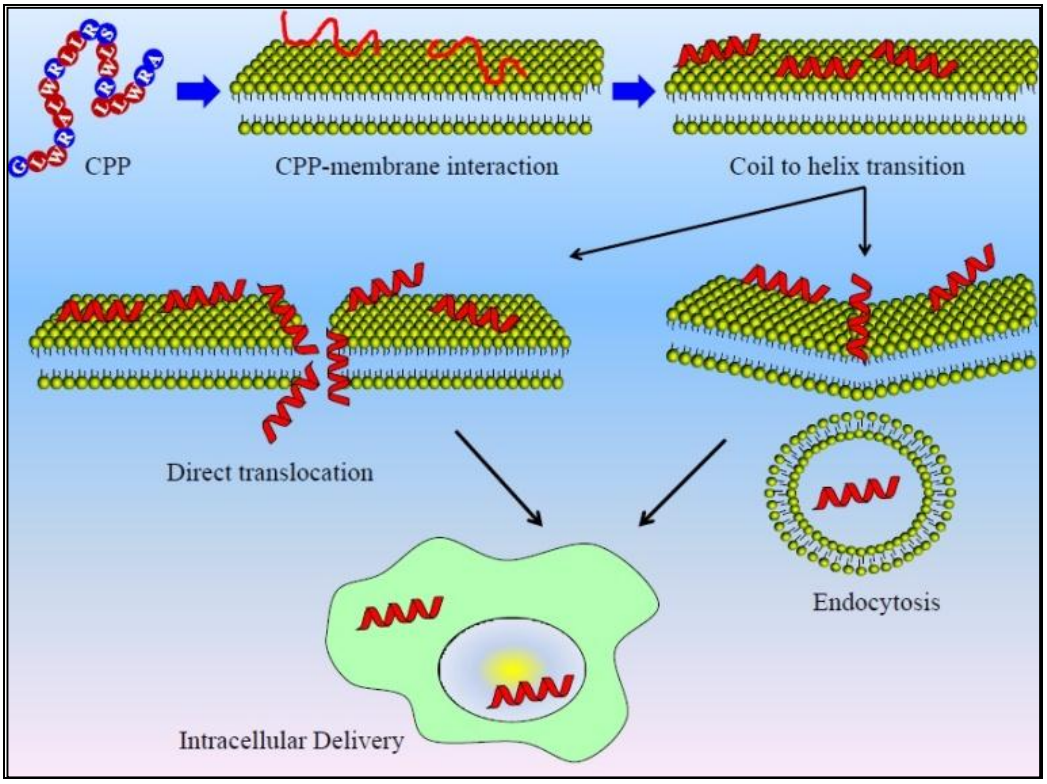
ببتيدات CPPs تعرف على انها الدومينات الناقلة او Membrane Translocating Sequences (MTSs) او Trojan Peptides وهي ببتيدات قصيرة اقل من 40 حامض اميني من الثمالات القطبية وغير القطبية المتبادلة وهذه تسمى Amphipathic ، وهناك نوع اخر يحوي على حوامض امينية كارهة للماء فقط ولها شحنة صافية واطئة .

لها قابلية الدخول الى الخلايا وتكون عادة ذات شحنة موجبة عند الرقم الهيدروجيني الفسلجي وغنية بالارجينين واللايسين ، ولها القابلية على نقل مواد عدة الى داخل الخلايا مثل البروتينات او النيوكلوتيدات او قطع كبيرة نوعا ما من DNA والاجسام الدهنية ، لذلك تكون ملفتة للنظر لنقل الادوية الى داخل الخلايا التي ترتبط تساهميا او لا تساهميا .

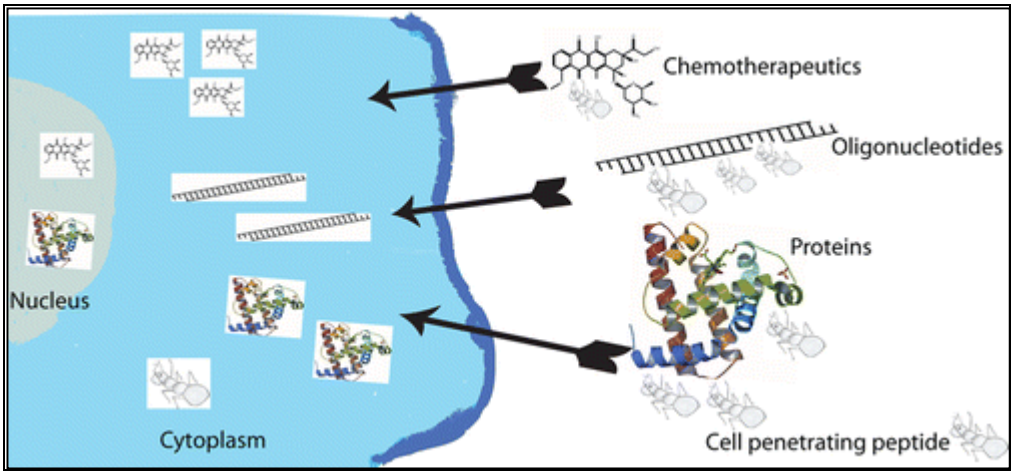


تصنف الى عدة مجاميع اعتمادا على التواليات وقابلية ارتباطها الى الدهون ، تدخل الخلايا بطريقة Nonendocytoticاو Endocytic Pathways المستقلة عن الطاقة ، والملفت للنظر هو قابلتيها على حقن نفسها عبر الاغشية الخلوية مباشرة ربما عن طريق Endocytosis ثم تهرب من التعرض للاجسام الداخلية

Endosomes وبذا فان المواد التي تحملها ستكون حرة في داخل الخلايا ويمكن ان تصل الى اهدافها اي تكون لها Immediate Bioavailability ، ودخولها يكون مستقلا عن وجود المستلمات ودون الحاجة الى طاقة والسبب انها تكون ذات شحنات موجبة عالية .



استخدمت انواع منها مثل pAntp الذي طوله 16 حامض اميني في اواخر ثمانينات القرن المنصرم في تجارب علاج مرضى الايدز .



وهناك الشائع منها

Hydrophilic

Penetratin or Antenapedia PTD **: RQIKWFQNRRMKWKK**

TAT : **YGRKKRRQRRR**

SynB1: **RGGRLSYSRRRFSTSTGR**

SynB3 : **RRLSYSRRRF**

PTD-4 **PIRRRKKLRRLK**

PTD-5 : **RRQRRTSKLMKR**

FHV Coat-(35-49) : **RRRRNRTRRNRRRVR**

BMV Gag-(7-25) **: KMTRAQRRAAARRNRWTAR**

HTLV-II Rex-(4-16): **TRRQRTRRARRNR**

D-Tat : **GRKKRRQRRRPPQ**

R9-Tat **:GRRRRRRRRRPPQ**

Amphiphilic

Transportan **: GWTLNSAGYLLGKINLKALAALAKKIL** chimera

MAP : **KLALKLALKLALALKLA**

SBP : **MGLGLHLLVLAAALQGAWSQPKKKRKV**

FBP : **GALFLGWLGAAGSTMGAWSQPKKKRKV**

MPG : **GALFLGFLGAAGSTMGAWSQPKKKRKV**

MPG$^{(\Delta NLS)}$: **GALFLGFLGAAGSTMGAWSQPKSKRKV**

Pep-1: **KETWWETWWTEWSQPKKKRKV**

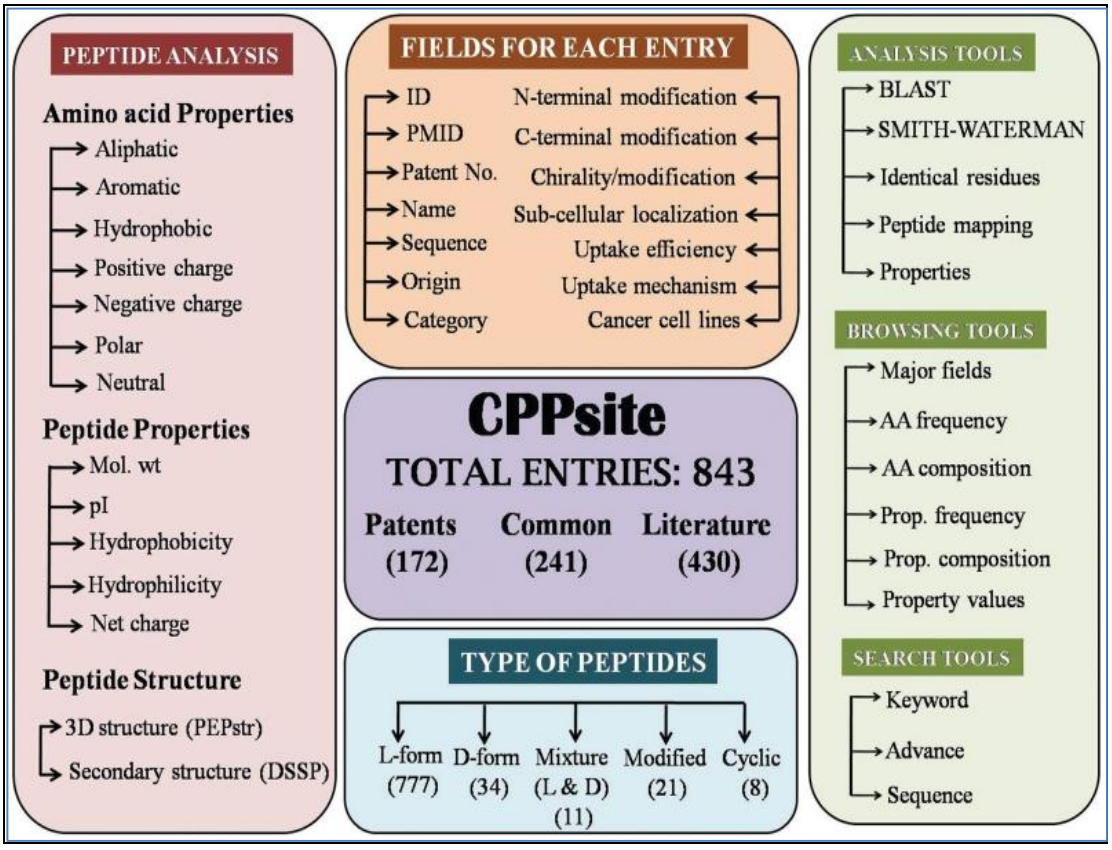
Pep-2 : **KETWFETWFTEWSQPKKKRKV**

Periodic sequences

Polyarginines **: RxN** (4<N<17) chimera

Polylysines : **KxN** (4<N<17) chimera

وتصميمها يخضع لبعض المؤشرات



Cell Potency قدرة الخلايا :

قابلية الخلايا للتخصص والتمايز الى انواع مختلفة من الخلايا وكلما كانت انواع الخلايا التي تنتجها كثيرة تكون اكثر قدرة ، وهذا يكون مرتبطا بتنشيط الجينات . وعادة تحدث في الخلايا الجذعية مثل Totipotent Cells او Pluripotent Cells لتعطي انواع ناضجة من الخلايا .

Cell Recycling تدوير الخلايا :

طريقة تعمد إلى فصل الخلايا من الجزء المسحوب من المخمرات اذ تفصل الخلايا من وسط التخمر بطريقة الطرد المركزي أو الترشيح وتعاد الخلايا إلى المخمر الأصلي لزيادة كثافة الخلايا، وتستعمل في التخمرات لتلافي عملية انجراف الخلايا (انظر Washing Out) وقد تؤدي زيادة أعداد الخلايا إلى انخفاض الخلايا الحية ولكن بعض العمليات يمكن أن تستمر اعتماداً على عمل الأنزيمات الموجودة داخل الخلايا وتستعمل العملية للخمائر عند إنتاج الكحول، وكذلك مع غيرها من العمليات الإنتاجية لغرض الاستفادة القصوى من المواد الأولية في التخمر بدلاً من بقاء نسبة منها في وسط التخمر المسحوب خاصة في العمليات التخمرية المستمرة وهي المصطلح المرادف لعملية (Back Slopping.

Cell Suicide انتحار الخلايا :

الخلايا التي تموت عند عدم ملائمة الظروف الخارجية خاصة توفر المواد الغذائية بالنسبة للأحياء المجهرية، أما الأحياء مثل الخلايا الحيوانية فيكون الموت نتيجة ظاهرة الهرم، وتموت بعض الخلايا أيضاً إذا كان هناك تدمير في مادتها الوراثية، كما في الطفرات الانتحارية (انظرKamikaze Mutants) في الخمائر، وفي الخمائر تحكم هذه

الظاهرة مجموعة من الجينات منها جينات الموت (انظر Death Genes) وتعاكسها جينات الشباب (انظر Youth Genes). أما في الخلايا الحيوانية فتتحكم بالظاهرة مجموعة من الجينات خاصة بالموت المبرمج (انظرAntiapoptotic Genes).

وظاهرة الانتحار وعمليات تنظيمها استغلت بشكل كبير في تطوير الخلايا والسلالات للحصول على خلايا حيوانية لا تموت وذلك بتعطيل الجينات أعلاه وكذلك في الأحياء المجهرية التي تهندس وراثيا وتطلق الى البيئة لغرض معالجة مشاكلها اذ تموت بعد اداء مهمتها .

: (CSH) Cell Surface Hydrophobicity

صفة كراهية الماء عند السطوح الخارجية للخلايا سواء البكتريا او غيرها التي تعد من الصفات المهمة في الالتصاق ، ولذلك فهي تشارك في امراضية الاحياء مثل الخميرة مغتنمة الفرص Opportunistic منها *Candida albicans* . وتظهر الصفة نتيجة وجود مركبات على سطوح الخلايا والاحياء ذات قيم CSH عالية تكون مقاومة لأملاح الصفراء والتي تكون عادة مرافقة لزيادة المقاومة لبيروكسيد الهيدروجين كعامل من عوامل الإجهاد التاكسدي ويزداد التحمل الحراري وتحمل الحموضة والخزن بدرجات الحرارة الواطئة . وعليه يمكن التحكم بمدى معين من صفات الخلايا والخارجية منها للوصول الى أفضل تطويع للخلايا خاصة المستعملة في العلاج مثل الاحياء العلاجية التي تمتاز بمدى عالي من هذه الصفة لتلتصق الى خلايا الامعاء وبذا تكون احدى الوسائل لابعاد الممرضات ، وهناك طرق خاصة لقياسها .

Cell Therapy :

علاج تستعمل فيه المواد الخلوية وتحقن في المريض ويسمى ايضا Cellular Therapy او . Cytotherapy ، ويعد هذا التوجه في بداياته مع بداية الالفية الثالثة . والمواد الخلوية المستعملة يمكن ان تكون خلايا حية كاملة مثل الخلايا التائية T-Cells التي يمكن تقاتل الخلايا السرطانية عن طريق المناعة الخلوية والتي تقع ضمن العلاج المناعي Immunotherapy ، وتمثل البدايات لاستعمال طريقة زرع نخاع العظام . وتقسم الى نوعين ، الاول تنقل فيه الخلايا او تزرع من قبل المتبرع الى المريض للمعالجة ، والثاني يكون ضمن حقل الطب البديل الذي تحقن فيه خلايا حيوانية في الانسان لمعالجة المرض ، وكانت بداية النوع الثاني بحقن خلاصة خصى الحيوانات لمنع حدوث الهرم او السرطان في الانسان ولكن لم تلاق النجاح ، ولكن بعدها استعملت زراعة نخاع العظام التي لاقت النجاح . وفي هذا المجال تستعمل الخلايا الجذعية التي يمكن ان تتمايز وتتخصص وتحل محل الخلايا التالفة وتندمج في الانسجة محلها ، والخلايا المحقونة تفرز Chemokines , Cytokines وعوامل النمو التي تعمل بنمط Endocrineاو Paracrine التي تساعد في التحام الاعضاء او المناطق المتأذية.

Cell Tropism انتحاء الخلايا :

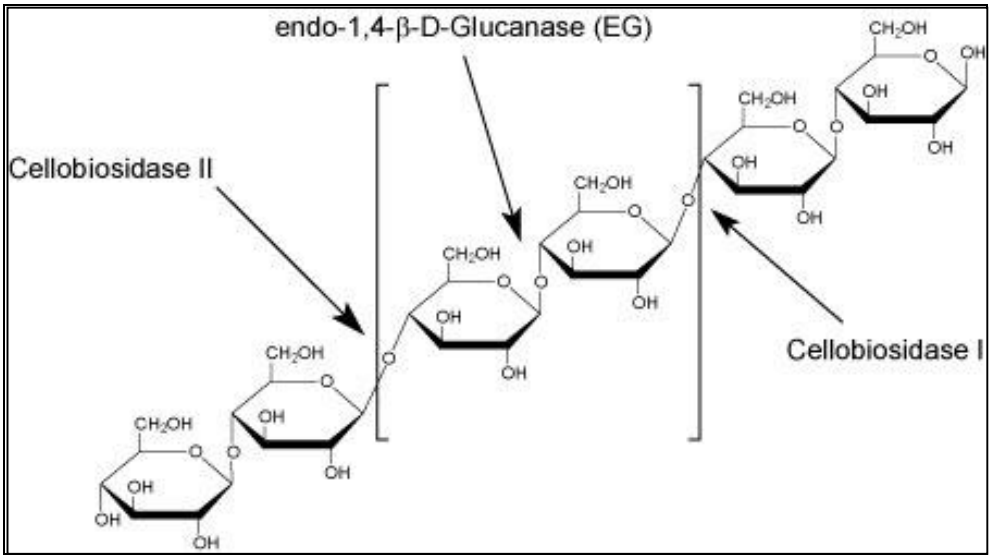
قابلية الخلايا على دعم نمو الفيروسات ، وبذاك تتخصص الفيروسات في الاصابة ، وتقسم الظاهرة الى Ectotropism عندما تكون المضايف قليلة ، و Amphotropism عندما تكون المضايف واسعة . وقد يكون الانتحاء او الميل للانسجة Tissue Tropism .

Cell Wall Mutants طفرات الجدار الخلوي :

طفرات حصلت فيها تغيرات أدت إلى تغير تركيب جدرانها الخلوية وثبوتها وهي مهمة في عمليات الإنتاج الحيوي خاصة للمواد التي توجد داخل الخلايا اذ يمكن أن تتحلل الخلايا بسهولة وبعمليات غير مكلفة مثل رفع درجة الحرارة أو تغير بعض العوامل الأخرى فتتكسر الجدران وتنطلق المواد الخلوية، ويوجد العديد منها تحت مسميات أخرى وعادة توجد في الأحياء المجهرية.

Cellobiases :

انزيمات (EC 3.2.1.21) ويطلق عليها احيانا β-glucosidases تنتج من عدد من الاحياء فالفطر *Aspergillus niger* ينتج الانواع C,B,A . تفكك الانزيمات β- glycosidic Bond في سكر السليبايوز وينتج جزيئتين من الكلوكوز ، وهو جزء من نظام تحليل السيلوز .



Cellular Aging هرم خلوي :

التغيرات التي تحدث للخلايا حقيقية النواة خاصة خلايا اللبائن . درست الظاهرة بشكل مفصل في خميرة الخبز *Saccharomyces cerevisiae* ووجد أنه بعد عدة انقسامات تدخل الخلايا طور الهرم او الشيخوخة Senescence ويظن أن جينات الشباب Youth Genes (*UTH*) هي المسئولة عن هذه الظاهرة اذ تشفر لعوامل الهرم التي تكون بشكل جزيئات تتجمع في الخلية وتنقل الى أحفادها . وتتصف ظاهرة الهرم بعدد من التغيرات الفسلجية والمظهرية مثل زيادة معدل حجم الخلية الأم الهرمة والخلايا المتولدة منها ، ويظهر تجعد على سطح الخلايا الهرمة نتيجة تجمع ندب البراعم الحاوية على الكايتين . وترافق هذه الظاهرة صعوبة انفصال البراعم الجديدة عن الخلية الأم الهرمة ، وتميل الخلايا الهرمة الى تجميع كميات كبيرة من RNA وزيادة محتواها ألبروتيني ، وبتقدم الخلية في العمر يقل معدل تخليق البروتينات وتتغير فيها صفات أخرى مثل مقاومتها للإشعاع والعوامل الكيماوية كما يختلف ايضاً عمر الجيل .

ولهذه الظاهرة بعض الجوانب الإيجابية اذ ان الخلايا الهرمة تزداد قابليتها على التلبد والنزول للأسفل منفصلة عن الطور السائل في العمليات الإنتاجية . وتحدث هذه الظاهرة في خميرة الخبز بعد حدوث ما يقرب من 13-30 انقساماً اثناء دورة حياتها . ولاطراف الكروموسومات Telomeres دخل كبير في ظاهرة هرم الخلايا (انظر Aging) .

Cellular Death موت الخلايا :

موت الخلايا الطبيعي الذي يحدث بعد أن تمر بمرحلة الهرم (انظر Cellular Aging)، أما النوع الآخر من الموت فهو الذي يحدث فجأة ويسمى الموت المفاجئ (انظر Necrosis)، ويمكن ملاحظة كلا الحدثين (Apoptosis وNecrosis) بشكل واضح في الخلايا حقيقية النواة وخاصة الخلايا الحيوانية والخمائر ويمكن أن تستغل كلا الحالتين لخدمة العملية الإنتاجية.

ففي الموت المفاجئ تحصل تغيرات في الخلايا تتمثل بتغيرات في المايتوكوندريا وتغيرات في وظائف الأغشية الخلوية من حيث النضوحية، وحدوث الظروف الطارئة يمكن أن يؤدي إلى انحلال الأجسام الحالة Lysosomes داخل الخلايا مؤدية إلى تدمير مكونات السايتوبلازم.

أما الموت المبرمج او الاستماتة والذي يفيد الكائن الحي بتنظيمه حيوية الخلايا في الأنسجة الخاصة فإن له مواصفات أخرى (انظر Apoptosis).

Cellular Homeostasis الاتزان الأيوني الخلوي :

قابلية الخلايا للحفاظ على توازن الأيونات في داخلها مع المحيط الخارجي ويمكن الوصول إلى هذه الحالة بعدة وسائل ، وتؤثر تراكيز الايونات في حث هذه الآليات للحفاظ على التوازن كما تلعب مضخات البروتونات وأيونات الصوديوم دوراً في ذلك ، وكذلك Metallothioneins وغيرها من الآليات.

Cellular Regulatory Networks شبكات التنظيم الخلوي :

الطرق والوسائل والمسارات التي تنظم بها الخلايا فعالياتها الحيوية او الأيضية . ودراسة هذه الشبكات تكون بحاجة ماسة للتقنيات المستعملة في مجال الكيمياء الحيوية . وتعد دراسة شبكات التنظيم الخلوية المحور الأساس للدراسات المستقبلية لمعرفة تأثير ظروف الإجهاد في الخلايا وغيرها من الظروف واستجابة الخلايا لها اي معرفة طرق نقل الإشارات ومعطيات الاستجابة . ويمكن ان توظف المعلومات عن شبكات التنظيم الخلوي في العديد من مجالات الإنتاج الحيوي ، او في معرفة تأثير المواد مثل الأدوية في الخلايا .

Cellulases السليليزات / الأنزيمات المحللة للسليلوز :

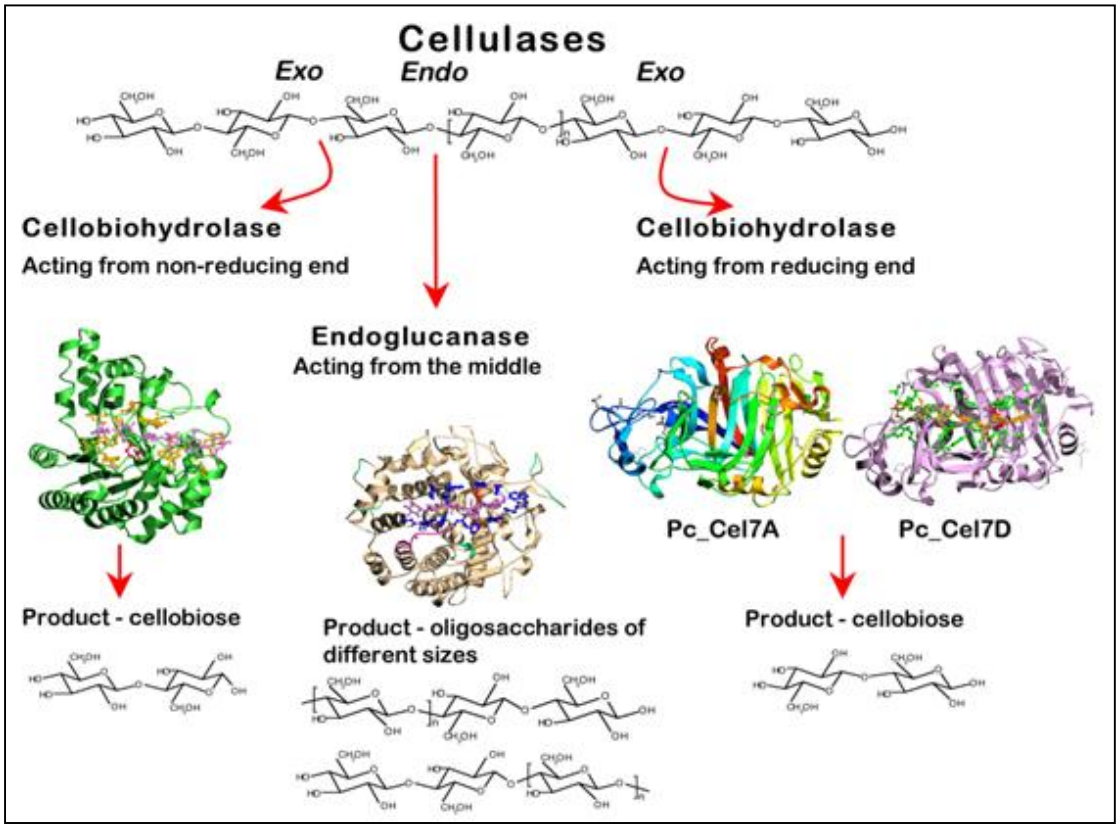
انزيمات تقوم بتحليل المواد السليلوزية الطبيعية أو المحورة كيماويا وكذلك تحلل السليبايوز و Cellulodextrins، وتفرز عادة خارج الخلايا لأنها تعمل على مواد مكوثرة لا يمكن أن تدخل الخلايا ولكن بعض السليليزات تبقى مرتبطة بالسطوح الخارجية للخلايا المنتجة.

وتكون الأنزيمات على أنواع وتختلف في نوعية الأواصر التي تهاجمها . وتستعمل السليليزات في تحليل المواد السليلوزية إلى سكريات قابلية للتخمر مثل الكلوكوز أو وحدات أكبر، والسكريات الناتجة تستعمل لإنتاج الكتل

الحيوية وإنتاج الكحولات والوقود، وتستعمل الأنزيمات أيضاً في تحسين نسجة ومذاق بعض الخضر الرديئة النوعية وتستعمل أيضاً في تعجيل تجفيف الخضر.

وتنتج السليليزات على نطاق واسع بنوعيات مختلفة في عمليات التخمر تعتمد على نوعية الكائن المنتج اذ تختلف مكونات النظام التحليلي (السليليز) من حيث مكوناتها، وبصورة عامة تعد هذه الأنزيمات من الأنواع المستحثة اذ تحث بوجود المواد الحاوية على الآصرة 1,4 - β كما أنه يمكن أن تحث بالسيلبايوز Cellobiose الذي يمثل أحد نواتج التأثير الأنزيمي ويمكن أن تحث بمواد مشابهة مثل اللاكتوز galactosidase 1.4 - β.

ويعاني الأنزيم من التثبيط بنواتج التفاعل فالسيليبايوز يعمل كمادة حاثة بتراكيز واطئة 0.1% ولكن عند زيادة تركيزه إلى 0.5 – 1.0% فإنه يمكن أن يؤدي الى تثبيط تخليق الأنزيم أو تثبيط فعالية الجزيئات المخلقة. والنظام الانزيمي موضح في الاتي :



وللإنتاج التجاري يستعمل الفطر *Trichoderma viride* باستعمال طرق الزراعة الغاطسة المستمرة، ويفضل أن تتم بمرحلة أولية تبنى فيها الكتلة الحيوية ومرحلة لاحقة لإنتاج الأنزيم وذلك بإضافة المواد السليلوزية وتتأثر العملية الإنتاجية بالعديد من الظروف منها نوعية المصادر النتروجينية والأرقام الهيدروجينية والتهوية ومدة الحضن.

والأنزيم المنتج يفصل بعدة طرق وأكثرها استعمالاً الترسيب او الامتزاز او الترشيح الهلامي، وينتج بعد ذلك الأنزيم على شكل حبيبيات بعد أن يخلط مع بعض الأملاح للحفظ ويجفف تحت التفريغ.

Cellulolytic Enzymes الأنزيمات المحللة للسليلوز :

مصطلح مرادف للسيلليزات (انظر Cellulases) وهو مجموعة من الأنزيمات تقوم بتحليل السليلوز. وتكون بشكل نظام انزيمي مكون من اكثر من انزيم .

Cellulose Degradation تفكك السليلوز :

تحلل وتفكك السليلوزات الخام اي المرتبطة بالخشب وتستطيع مجموعة من الفطريات القيام بتحليل مثل هذا السليلوز وهي مجموعة الفطريات Brown – Rot Fungi وعند تأثيرها في السليلوزات الخام تترك لون بني من Demethylated Lignin، وهذه المجموعة من الفطريات تفكك السليلوز بطريقة تختلف عن بقية الأحياء المحللة للسليلوز.

Cellulose Fibers ألياف السليلوز :

ألياف مكونة من السليلوز على شكل أشرطة أو خيوط تستعمل في تطبيقات كثيرة من التقنيات الحيوية ، اذ تستعمل كطعوم لاقتناص الأحياء المحللة للسليلوز تمهيداً لعزلها، وتستعمل أيضاً في خزن السلالات وذلك بإدخالها من مزارع الخلايا النشطة لتلتصق عليها الخلايا ثم تسحب الألياف وتوضع في قناني صغيرة (Ampules) فارغة ومعقمة ويسحب منها الهواء وتختم تحت التفريغ وتخزن . فضلا عن استعمال مواد اخرى متعددة .

Celluloses السليلوزات :

مواد معقدة مكونة من سكريات مكوثرة بشكل

(1→4) Linked D –glucopyranose توجد عادة في الجدران الخلوية للخلايا النباتية وأغلبية الطحالب وأصناف الفطريات مثل Hyphochytridiomycetes وOomycetes. وتوجد السليلوزات بكميات كبيرة على الأرض وتستعمل عادة بعد تحليلها في التخمرات الصناعية . ويمكن ان تعد الاكبر من المكوثرات الحيوية وفرة على الارض .

Cellulosomes جسيمات سليلوزية :

حويصلات صغيرة تقع على الجهة الخارجية للغشاء الخلوي للأحياء المحللة للسليلوز وتحوي على الأنزيمات المحللة للسليلوز الخارجية مثل Cellulases وHemicellulases ، وقد وصفت العديد من البكتريات التي لها القابلية على تحليل السليلوز مثل بكتريا الكرش (انظر Rumen Bacteria). ويمكن لهذه الحويصلات الاندماج مع المواد المخاطية خارج الخلية لتكون مزيج من الأنزيمات التي يمكن أن تهاجم خلايا النباتات وغيرها. والاجسام موضحة في الاتي :

Central Metabolism ايض مركزي :

العمليات الأيضية التي تحدث بشكل رئيس للكربوهيدرات وغيرها من الجزيئات الحيوية الكبيرة والتي تكون متشابكة فيما بينها لإنتاج الطاقة والوحدات البنائية (انظر ايض وسطي Intermediary Metabolism). وهي العمليات الأيضية الأساسية التي تقيم حياة الكائن الحي تحت مختلف الظروف منها دورة الأحماض ثلاثية الكربوكسيل Tricarboxylic Acid Cycle و Glyoxylate Cycle والتفاعلات التعويضية Anaplerotic Reactions والعمليات المتعلقة بها من إنتاج الطاقة عبر السلاسل التنفسية الهوائية او اللاهوائية او غيرها .

Central Obesity السمنة المركزية :

تجمع كبير من الدهون حول المعدة مؤدية الى تاثيرات غير مرغوب فيها ، يطلق عليها تسميات عدة ولكن علميا وطبيا هي السمنة المركزية . لها علاقة وثيقة بامراض القلب الوعائية فضلا عن ارتباطها بالزهايمر وداء السكري النوع الثاني وكذلك حالة مقاومة الانسولين وحالات مرضية اخرى ، ولا تقتصر على كبار السن ، بالنسبة للرجال يكون محيط الخصر اكثر من 102 سم (40 انج) ، والنساء تعد مجموعة خطر للاصابة ومحيط الخصر في الحالة السليمة 89 سم (35 انج) ، وقياس الخصر اكثر فائدة من قياس كتلة الجسم BMI ، ويمكن استعمال النسبة بين محيط الخصر وطول الشخص وزيادتها عن 0.5 تعد حالة خطرة .

Central Tolerance التحمل المركزي :

تحمل وعدم تمييز يحدث أثناء تطور اللمفاويات ، ففي الأوقات المبكرة من حياة الخلية المناعية تتعرض للعديد من الجزيئات الذاتية في الجسم ، فإذا هاجمت الخلايا غير الناضجة هذه الجزيئات فان المهاجمة تنشط مسار التدمير الذاتي Internal Self- destructive Pathway مما يؤدي الى موتها أي حث الاستماتة وتدعى هذه العملية بحذف النسيلة Clonal Deletion وهذه تساعد في التأكد من ان الخلايا النشطة ضد الجزيئات الذاتية سواء كانت الخلايا تائية او بائية سوف لا تنضج ولا تهاجم أنسجة الجسم ، وعليه فان اللمفاويات الناضجة المتبقية في الجسم لا تهاجم جزيئات الجسم وإنما تكون قد تعلمت إنكارها والتغاضي عنها .

Centrality –Lethality Rules :

(انظر Hub Proteins) .

Centrifugation الطرد المركزي :

طريقة تستعمل لفصل الجزيئات الصلبة عن الطور السائل في التخمرات او اي حالة اخرى . ويتكون الجهاز من جيوب معدنية أو أوعية معدنية ترتبط بمركز دوار توضع فيه المواد المراد فصل مكوناتها ويدار بسرعة كبيرة فتتحرك الجزيئات الصلبة مبتعداً عن المركز وتترسب في قعر الجيوب أو الأوعية ويمكن حساب القوة المسلطة على الجزيئات المعرضة لقوة الطرد المركزي بالمعادلة الآتية :

$$G = \left(\frac{rpm \times 2\pi}{60}\right)^2 \frac{R}{980}$$

G = التعجيل ويقاس بـ سم/ثا^2.

rpm = عدد دورات المحور من الدقيقة.

R = المسافة (سم) بين محور الدوران والوعاء الحاوي على المواد.

والقياسات تتم اما بوحدة التعجيل g او دورة في الدقيقة RPM .

RPM	RCF *g*
1 500	500
2 000	850

Centromeric Index :

احد المؤشرات المستعملة في دراسة كروموسومات الخلايا حقيقية النواة ، ويمثل النسبة بين طول الذراع القصير (p) الة طول الكروموسوم الكلي .

Cephalin :

(انظر Phosphatidylethanolamine) .

Cephalosporins :

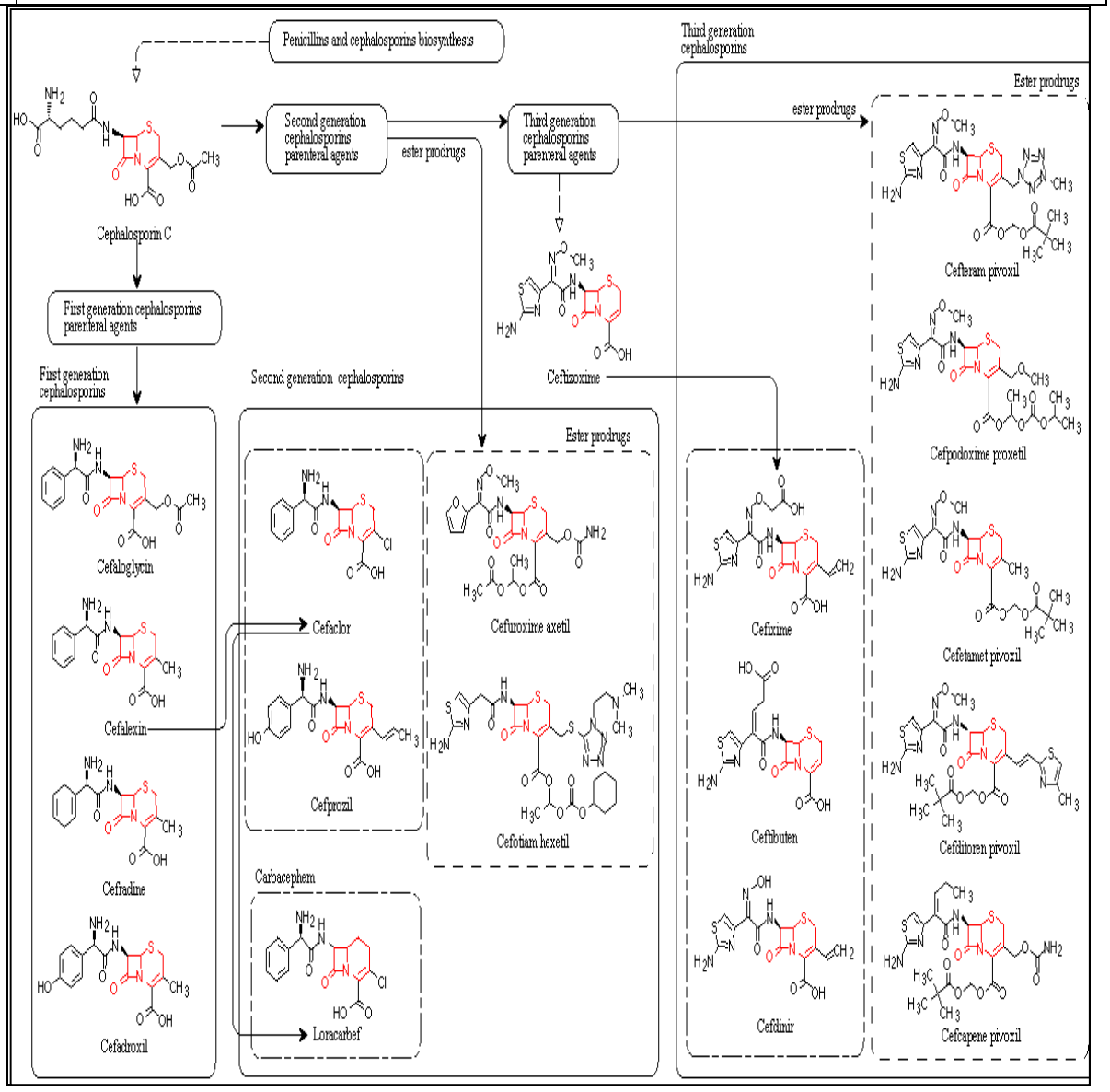
مجموعة من مضادات الحيوية β-Lactam تنتج من جنس الفطريات *Acremonium* الذي كان يسمى سابقا *Cephalosporium*، ويطلق على مجموعة المضادات Cephems

يستعمل للوقاية وكذلك معالجة الاصابات البكترية ، الجيل الاول من المجموعة مضاد للبكتريا الموجبة لصبغة كرام ، وبعد التعديل في الجيل الثاني اصبح فعال ضد البكتريا السالبة لصبغة كرام . له تاثيرات جانبية تظهر في 1% من المرضى على شكل اسهال وطفح جلدي واضطراب الالكتروليتات ، فضلا عن التهاب والالام في موضع الحقن وبعض الاحيان قيء وصداع واحتمال الاصابة بـ *Candida* في الفم والمهبل ، وظهور الحساسية عند الاشخاص المتحسسين للبنسلين .

يؤثر في البكتريا بطريقة مشابه لتاثير مضادات البتا – لاكتام الاخرى اذ يؤثر في Peptidoglycan في الجدار الخلوي، ويكون غير حساس لانزيمات β-Lactamases ، تظهر المقاومة من قبل عدد من البكتريا وذلك بتغيير البروتينات التي ترتبط للبنسلين PBPs ، يقسم الى عدة اجيال :

الاجيال	المضادات
1	Cefacetrile (cephacetrile), Cefadroxil (cefadroxyl; Duricef), Cephalexin (cefalexin; Keflex), Cefaloglycin (cephaloglycin), Cefalonium (cephalonium), Cefaloridine (cephaloradine), Cefalotin (cephalothin; Keflin), Cefapirin (cephapirin; Cefadryl), Cefatrizine, Cefazaflur, Cefazedone, Cefazolin (cephazolin; Ancef, Kefzol), Cefradine (cephradine; Velosef), Cefroxadine, Ceftezole
2	Cefaclor (Ceclor, Distaclor, Keflor, Raniclor), Cefonicid (Monocid), Cefprozil (cefproxil; Cefzil), Cefuroxime (Zefu, Zinnat, Zinacef, Ceftin, Biofuroksym,[14] Xorimax), Cefuzonam, second-generation cephalosporins with antianaerobe activity: Cefmetazole, Cefotetan, Cefoxitin. The following cephems are also sometimes grouped with second-generation cephalosporins: Carbacephems: loracarbef (Lorabid); Cephamycins: cefbuperazone, cefmetazole (Zefazone), cefminox, cefotetan (Cefotan), cefoxitin (Mefoxin), Cefotiam (Pansporin).
3	Cefcapene, Cefdaloxime, Cefdinir (Sefdin, Zinir, Omnicef, Kefnir), Cefditoren, Cefetamet, Cefixime (Fixx, Zifi, Suprax), Cefmenoxime, Cefodizime, Cefotaxime (Claforan), Cefovecin (Convenia), Cefpimizole, Cefpodoxime (Vantin, PECEF), Cefteram, Ceftamere (Enshort), Ceftibuten (Cedax), Ceftiofur, Ceftiolene, Ceftizoxime (Cefizox), Ceftriaxone (Rocephin). Third-generation cephalosporins with antipseudomonal activity: Cefoperazone (Cefobid), Ceftazidime (Meezat, Fortum, Fortaz). These cephems are also sometimes grouped with third-generation cephalosporins: Oxacephems: latamoxef (moxalactam).
4	Cefclidine, cefepime (Maxipime), cefluprenam, cefoselis, cefozopran, cefpirome

	(Cefrom), cefquinome These cephems are also sometimes grouped with fourth-generation cephalosporins: Oxacephems: flomoxef Note:Cefquinome is not approved for human use. It is for veterinary medicine.
5	Ceftobiprole, ceftaroline, ceftolozane



Cereal Allergy حساسية للحبوب

حساسية تثار ضد الحبوب عند تناولها او استنشاق غبارها مثل الحنطة والشعير والشوفان ويتوسط الحساسية IgE ، ويمكن ان تحتفظ المحسسات بقابليتها على إثارة الحساسية لمدة طويلة بدرجات حرارية منخفضة ، في حين يؤدي التسخين الى تقليل قابلية المحسسات على إثارة الحساسية . وتحوي الحبوب على البروفلين الذي يعد من المحسسات العامة (انظر محسس عام Panallergen ، بروفلين Profilin) بالإضافة الى احتواء اغلبها على الكلايدين الذي يدمر زغابات الأمعاء الدقيقة مؤدياً الى اضطراب وظائفها (انظر ذرب بطني Celiac Sprue) .

: Ceroid Pigments

احد انواع الصبغات التي تظهر بتقدم العمر او باضطراب وظائف الكبد ، تظهر بشكل لطخ بنية تحت الجلد ويعتقد انها ناتجة من اكسدة الدهون والبروتينات (انظر Age Pigments) .

: (Cu_2S) Chalcocite

خام النحاس الي يتحويل مع خام اخر Covellite (CuS) الى كبريتات النحاس $CuSO_4$ الذائبة بتاثير الاحياء المجهرية اثناء التعدين الحيوي .

: Chalcopyrite

احد خامات النحاس التي تستخلص بعمليات التعدين او الاستخلاص الحيوي بشكل عام بدرجات حرارة معتدلة تصل الى 40˚ م وتكون الاحياء متشابهة بغض النظر عن الخامات الموجودة ، ولكن بعض الأحيان تتم العملية بدرجات حرارية تصل الى 80˚ م . وبذلك فان الأحياء المشاركة تعتمد على درجة الحرارة . ومن جهة ثانية فان عمليات التعدين منتجة للحرارة Exothermic لذلك وجب إجراء عمليات التبريد لغرض استمرار العملية اذا كانت تجرى بأحياء محبة لحرارة متوسطة . وعند الدرجات الحرارية العالية مثل 75 – 80˚ م فان عمليات الإذابة والاستخلاص تكون سريعة وتستعمل في استخلاص النحاس من الخام على النطاق التجاري .

وتحتاج البكتريا *Acidithiobacillus ferrooxidans* حرارة متوسطة للاستخلاص ، في حين تستعمل *Leptospirillum thermoferrooxidans* بدرجات حرارية 45˚ م .

Chamomile Tea Allergy حساسية للبابونج :

تفاعلات مناعية تؤدي الى الحساسية تجاه البابونج *Anthemis nobilis* الذي يستعمل مثل الشاي او للأغراض العلاجية في اغلب الأحيان . وتتداخل الحساسية لهذا النبات مع غيرها من الحساسية تجاه أفراد العائلة المركبة (انظر حساسية للعائلة المركبة Compositae Allergy) وكذلك تتداخل مع الطلاع (انظر طلاع Pollinosis) ويتوسط الحساسية وجود IgE مما يشير الى انها من النوع الأول (انظر أنواع الحساسية Hypersensitivity Types) .

Channelized Mixers الخلاطات القنوية :

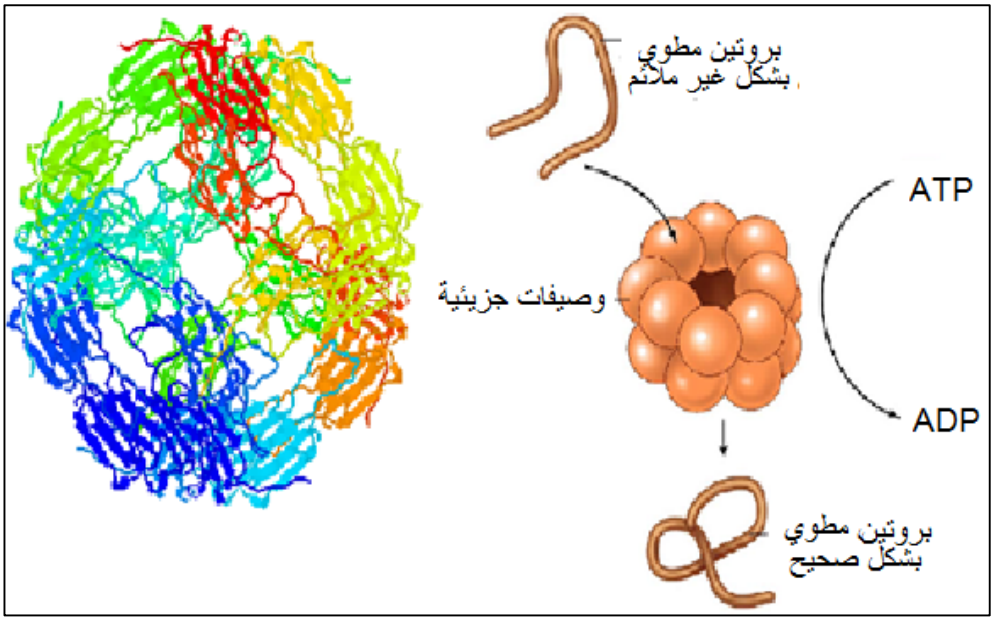
وسائل لخلط مزارع الطحالب الصغيرة، تصمم في برك ضحلة لخلط مكوناتها لمنع تكون الترسبات بواسطة قنوات يضخ فيها الماء بقوة، وتكمل عمليات الخلط بمساعدة مضخات هواء ودفات للخلط.

Chaperone Machine ماكنة الوصيفات :

بروتينات تقوم بتعديل البروتينات وطيها تحت الظروف الطبيعية وكذلك تحت ظروف الاجهاد ، وهي لا تشبه الانزيمات التي تكون متخصصة وانما تكون متعددة الوظائف Heavy –Duty وتعمل على مواد اساس متعددة .

Chaperones الوصيفات :

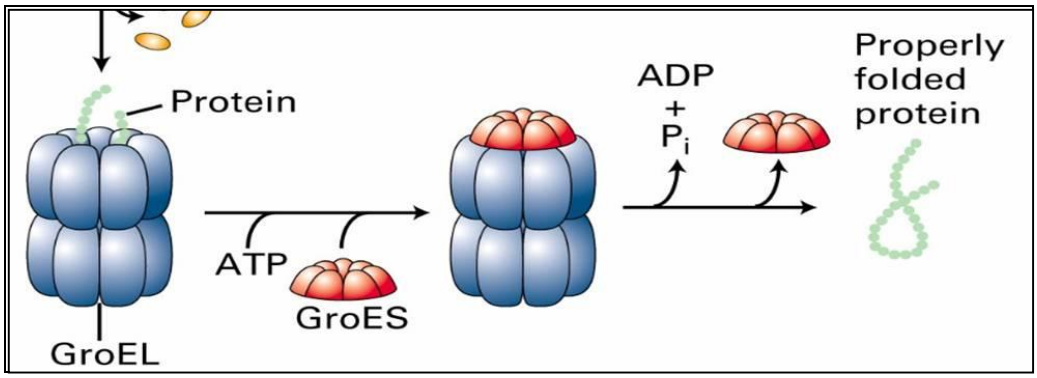
مجموعة من البروتينات المساعدة التي يطلق عليها الوصيفات الجزيئية Molecular Chaperones . تساعد في الحفاظ على سلاسل البروتينات المترجمة تواً لتضمن التفافها بالشكل المطلوب ، ومنع الطوي غير الصحيح وقد يشترك أكثر من بروتين في تحديد انطواءات الأنزيمات المخلفة حديثاً ويشفر لهذه البروتينات بجينات خاصة بها ، ويتم تخليقها بشكل مستمر أي لا تعتمد على عمليات حث في الأحوال الاعتيادية ، أما عند تعرض الخلايا لأنواع مختلفة من الاجهادات مثل التعرض للحرارة حيث تحتاج الخلايا إلى إعادة طوي أنزيماتها وبروتيناتها التي تمسخ بالحرارة فتنتج بكميات أكبر. وتساعد هذه الأنواع من البروتينات في عمليات حماية أخرى للخلايا اذ تحافظ على تراكيب الجدران الخلوية وزيادة قابلية الخلايا لتحمل بعض الظروف المتطرفة. واحدى طرق عملها موضحة في الاتي :



Chaperonin System :

احد أنظمة تعديل البروتينات في الخلايا والنظام سواء في البكتريا او الاركيا او خلايا حقيقية النواة فهو بشكل عام يتكون من تركيب برميلي الشكل مكون من عدة حلقات ، النوع الاول في البكتريا يتكون من GroES الصغير وزنه الجزيئي 10 كيلو دالتون ، و GroEL الكبير وزنه 60 كيلو دالتون ، وهو نظام يوضع ضمن مجموعة Hsp60

، والجزء الصغير يعمل بمثابة غطاء للتركيب الذي تكونه حلقات GroEL . وما يقابله في الخلايا حقيقية النواة CCT من النوع الثاني II ويكون تركيبه يشبه النوع البكتري ولكن مع وجود اختلافات شكلية مظهرية ، وكذلك يختلفان في الوظيفة .

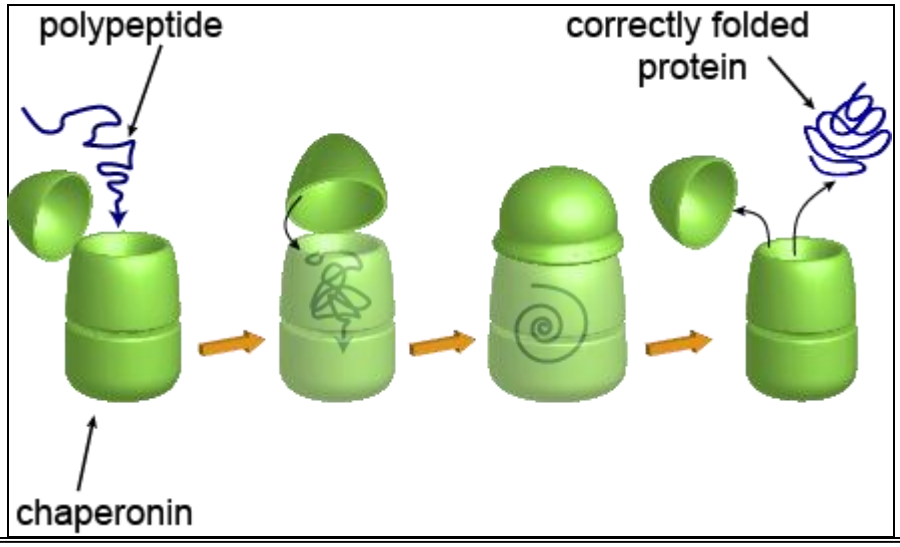


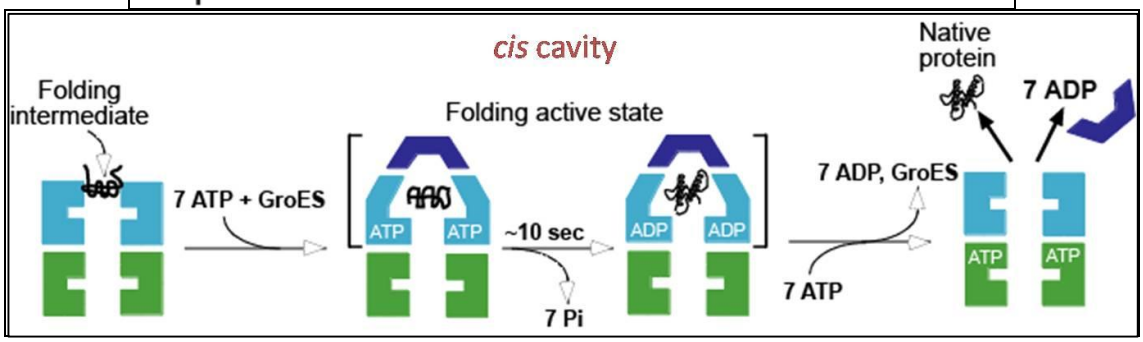
Chaperoning تعديل البروتينات :

فعالية تقوم بها البروتينات الوصيفة (انظر Chaperones) التي تتكون عند ارتفاع درجات الحرارة وتقوم بوظائف مهمة تحت كرب واجهاد الحرارة وغيرها من الاجهادات او تكون موجودة تحت الظروف الطبيعية لاعطاء البروتينات شكلها المطوي الفعال .

Chaperonins الوصيفات الخاصة :

البروتينات التي تخلقها الخلايا تحت كروب واجهادات مختلفة خاصة الاجهاد الحراري ولكنها يمكن أن تعمل في حالات أخرى وتوجد منها مجاميع مختلفة منها ما يقوم بتعديل طي البروتينات ، وأخرى تخلقها الخلايا تحت ظرف غير الكرب الحراري ويطلق المصطلح على الوصيفات ذات الوزن الجزيئي الواطيء مثل Hsp60 الذي يساعد في تجميع البروتينات بعد عملية الترجمة، والبعض تقود خلايا الخمائر للدخول إلى طور الركود وأخرى يمكن أن تقوم بحث عملية تكوين السبورات والبعض الآخر مثل Hsp30 يقوم بتنظيم فعالية ATPase المتصل بالأغشية وتوجد أنواع أخرى تقوم بوظائف مختلفة .





: Charcot Disease

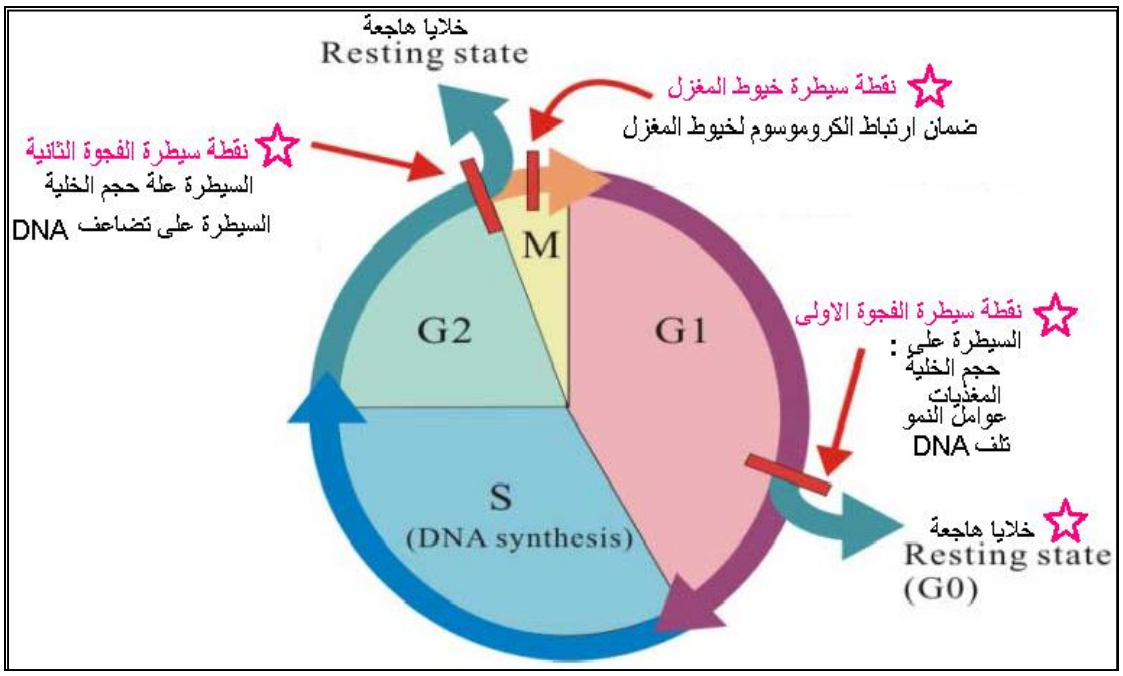
(انظر Lou Gehrig Disease) .

: Charismas Disease

(انظر Hemophilia B) .

Checkpoints نقاط السيطرة :

نقاط سيطرة للفعاليات الحيوية يمكن أن تبدأ أو تتوقف عندها اثناء دورة حياة الخمائر او غيرها من الخلايا حقيقية النواة والتي يمكن أن تتأثر بحجم الخلية وتوفر المواد الغذائية، وتعتمد عمليات التنظيم في نقاط السيطرة على الحلقيات (انظر Cyclins)، والأنزيمات التابعة لها مثل Cyclin – Dependent Kinase، وتدخل فعاليات cAMP التنظيمية في عدة مراحل من دورة حياة الخلايا بواسطة نقاط السيطرة هذه ومنها نقطة سيطرة G1 وطور التخليق S (G1/S) وكذلك نقطة السيطرة الواقعة بين المرحلة G2 وطور الانقسام M (G2/M) و START في خميرة الخبز (انظر START) والنقاط موضحة في الشكل الاتي :



Cheese Allergy حساسية للجبن :

حساسية من النوع الأول يتوسطها IgE ويكون الكازين أكثر المحسسات أهمية ويمكن ان تحدث لأنواع مختلفة من الجبن مثل جبن الكوتج والسويسري وتتداخل مع الحساسية للأغذية الأخرى ، وتظهر في الأطفال على شكل أعراض في الجهاز التنفسي والجلد بالإضافة الى اضطرابات معدية ومعوية واعتلالات قلبية وعائية . وفي الكبار تسبب الشقيقة التي يحثها وجود IgE وتختفي الأعراض عند الامتناع عن تناول الجبن ولكنها تعود عند العودة لتناوله ، ويستعمل فحص الراست للكشف عنها عادة (انظر فحص الراست RAST Test) وفي حالات الحساسية الشديدة يمكن ان تؤدي الى اضطرابات عقلية .

Cheese Door خميرة الجبن :

اسم آخر للمنفحة متداول في العراق (انظر منفحة Rennet) .

Cheese Effect :

(انظر Food Amines) .

Cheese Syndrome متلازمة الجبن

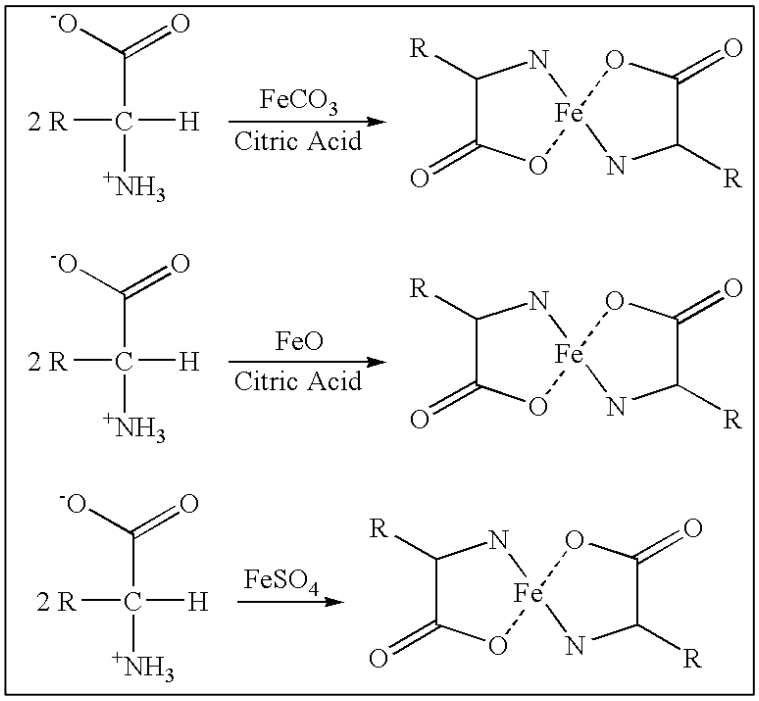
حالة مرضية تنتج عن تناول الجبن الحاوي على Tyramine وان كان الأخير ينتشر في العديد من الأغذية (انظر Tyramine). في الجسم يتم تأيض الأمين الأحادي بالإنزيم Monoamine Oxidase ، فعند استعمال بعض الأدوية المثبطة للإنزيم وكذلك الأغذية الحاوية عليه تظهر أعراض على الشخص منها ارتفاع ضغط الدم الذي قد يصل الى حد حرج نظراً لقابلية التايرامين على إطلاق عدد من المركبات في الجسم مثل الدوبامين و Norepinephrine و Epinephrine ، ويسبب الصداع .

Cheeselike Concentration التركيز الشبيه بالجبن :

مصطلح يستعمل لوصف تركيز المواد الصلبة في الطور السائل ويتم التوصل إليه عادة بإزالة الماء أو أي سائل آخر توجد فيه المواد الصلبة ، وعند هذا التركيز تشكل المواد الصلبة 15% (وزن / حجم)، ويمكن أن يستعمل لوصف تركيز المواد أو الأحياء خاصة أحادية الخلايا والصغيرة مثل الخمائر والبكتريا والطحالب الصغيرة.

Chelatable Iron حديد مخلوب :

مركبات كيماوية بشكل حلقات متباينة تحوي الحديد الذي يرتبط باواصر Coordinate Bonds .



Chelate–forming Peptide Antibiotic المضادات الحيوية الببتيدية الخلابة :

مضادات حيوية ببتيدية تقوم بتكوين مركبات معقدة مع بعض الأيونات المعدنية منها Sideromycin، Bleomycin، Hydroxamic Acid، والأخير يكون معقدات مع الحديد ويجعله غير جاهز للاستعمال من قبل الأنظمة الحيوية، وتشمل مضادات أخرى مثل Albomycin و Ferrimycin وهذه لا تنتج على نطاق تجاري.

أما Sideramines التابعة لهذه المجموعة فتستعمل كمنشطات لنمو الحيوانات.

Chelators الخلابات :

مواد لها القابلية على الارتباط بالمعادن وسحبها من الوسط المحيط وتستعمل لتعديل محتوى الأوساط الغذائية والمواد الأولية من العناصر الثقيلة ، وزيادتها تؤدي إلى تثبيط نمو الأحياء المنتجة وبالتالي العملية الإنتاجية ولكن إضافة الخلابات يمكن أن يؤدي إلى ترسيب العناصر الضرورية للنمو لذلك تضاف بتراكيز وبطريقة يجعل المعادن الثقيلة عند الحد الفسلجي المطلوب من قبل الأحياء المستعملة، وعند إضافة الخلابات تترتب بشكل قابل للرجوع يمكن أن تستفاد منه الخلايا عند نقصان تراكيز المعادن الضرورية.

ومن الخلابات أنواع من الحوامض الأمينية والسترات وEDTA والمركبات الحاوية على مجموعة (SH-) ، وتقل الحاجة إلى استعمال الخلابات إذا كان الوسط الغذائي معقد وحاوي على نسب عالية من البروتينات والببتيدات اذ تقوم هذه بخلب المعادن وسحب الفائض منها، ولكن تكثر الحاجة إليها عند استعمال الأوساط التركيبية، وعند اختيار المواد الخلابة يجب أن يكون الاختيار مناسباً بحيث تستبعد المواد التي تستهلكها الأحياء المستعملة، كما أنه يجب أن لا تكون سامة للأحياء المستعملة وتختار بحيث أنها تؤدي دورها بتراكيز قليلة كي لا تكون مكلفة، كما يجب أن لا تكون قابلة للارتباط بنواتج العملية التصنيعية.

Chemical Chaperones الوصيفات الكيماوية :

جزيئات عضوية صغيرة تتجمع في انسجة عدد كبير من الاحياء تحت ظروف اجهاد مختلفة وتساعد في الحفاظ على التوازن البروتيني Proteostasis تحت ظروف المسخ ، وتعمل هذه الوصيفات بتداخلات غير متخصصة . فمثلا هذه الوصيفات تحافظ على تجميع وحدات القفيصة في الفيروسات ، ويمكن ان تؤدي الى تثبيت البروتينات ومن امثلة هذه الوصيفات الحوامض الامينية الحرة منها الكلايسن او البرولين ، ومن الكربوهيدرات السكروز والتريهالوز والسوربتول و Methylamines منها TMAO (Trimethylamine Oxide) و TMA (Trimethylamine).

Chemical Clarification الترويق الكيماوي :

العملية التي بواسطتها يتم توريق الفضلات او العصائر وذلك بمعاملتها ببعض المواد الكيماوية ويكون ذلك بآلية تخثير المواد أو الترسيب وبالتالي يؤدي إلى ازالة المواد العالقة وترك الطور السائل بشكل رائق.

Chemical Cross Linking الأواصر الكيماوية العرضية :

أواصر وجسور تنشأ بين جزيئتين أو قسمين من جزيئة ما يؤدي إلى زيادة صلادة التركيب الناشئ والذي يكون مرافقاً عادة بقلة الفعالية ويجعل الجزيئات مقاومة لعوامل المسخ مثل الحرارة واليوريا وغيرها، ويؤدي نشوء مثل هذه الجسور إلى منع انطواء الجزيئات أو تفككها إذا كانت الجزيئات المربوطة هي البروتينات، وتستعمل هذه الارتباطات في تقييد العوامل الحيوية (انظر Chemical Immobilization).

Chemical Environment البيئة الكيماوية :

وتعني في عمليات التقنية الحيوية المواد الغذائية وباقي مكونات وسط التخمر المحيطة بالخلايا اللازمة لنمو وفعالية الأحياء التي تقوم بالعملية التصنيعية . والبيئة الكيماوية توفر الطلائع اللازمة لإنتاج المواد للتقليل من الحمل الايضي عن الخلايا ويتطلب توازن البيئة الكيماوية المحافظة على الأرقام الهيدروجينية عند حدود معينة وكذلك تركيز الأوكسجين الذي يجب أن يبعد من التخمرات اللاهوائية ويوفر في التخمرات الهوائية ، وتتصف البيئة الكيماوية الجيدة بعدم احتوائها على المثبطات والمواد السامة، وأن تتميز بأن يكون النشاط المائي لها ملائماً لنمو الأحياء المنتجة.

Chemical Formulas الصيغ الكيماوية :

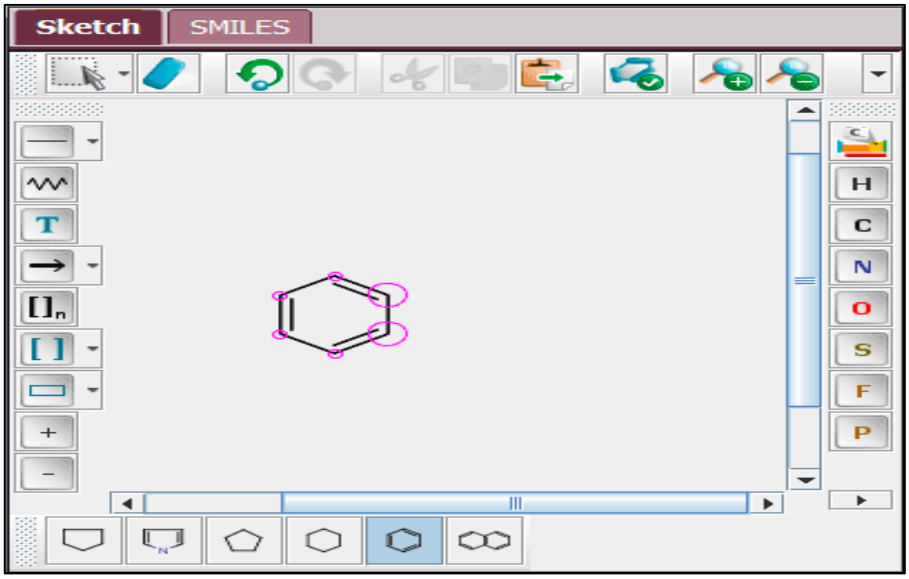
طرق التعبير عن المعلومات حول الذرات المكونة للمركبات ، وتختلف الصيغ واكثر المؤسسات المهتمة بذلك IUPAC ولها طرقها الخاصة لكتابة الصيغ ، وكتابة المواد الكيماوية بطرق مختلفة تكون اساسية في برامج خاصة ، ويوجد العديد من الصيغ :

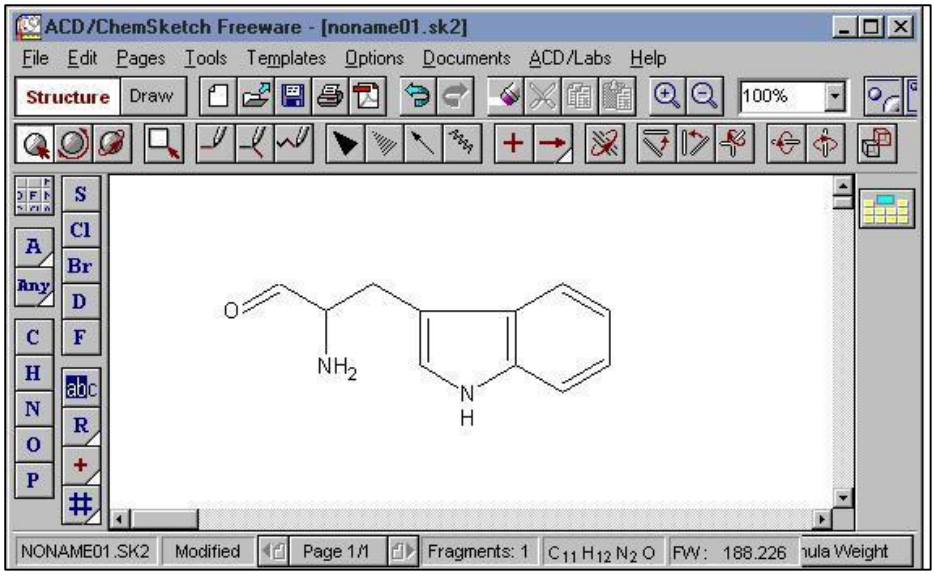
pos -- POS cartesian coordinates format
POSCAR -- VASP format
pqr -- PQR format
pqs -- Parallel Quantum Solutions format
prep -- Amber Prep format
pwscf -- PWscf format
qcout -- Q-Chem output format
res -- ShelX format
rsmi -- Reaction SMILES format
rxn -- MDL RXN format
sd -- MDL MOL format
sdf -- MDL MOL format
smi -- SMILES format
smiles -- SMILES format
sy2 -- Sybyl Mol2 format
t41 -- ADF TAPE41 format
tdd -- Thermo format
text -- Read and write raw text
therm -- Thermo format
tmol -- TurboMole Coordinate format
txt -- Title format
txyz -- Tinker XYZ format
unixyz -- UniChem XYZ format
VASP -- VASP format
vmol -- ViewMol format
xml -- General XML format
xsf -- XCrySDen Structure Format
xtc -- XTC format
xyz -- XYZ cartesian coordinates format
yob -- YASARA.org YOB format

والصيغة التالية صيغة SMILE للمركب Diacetyl اذ يكتب :

CC(=O)C(=O)C

وهناك وسائل خاصة لرسم التراكيب الكيماوية



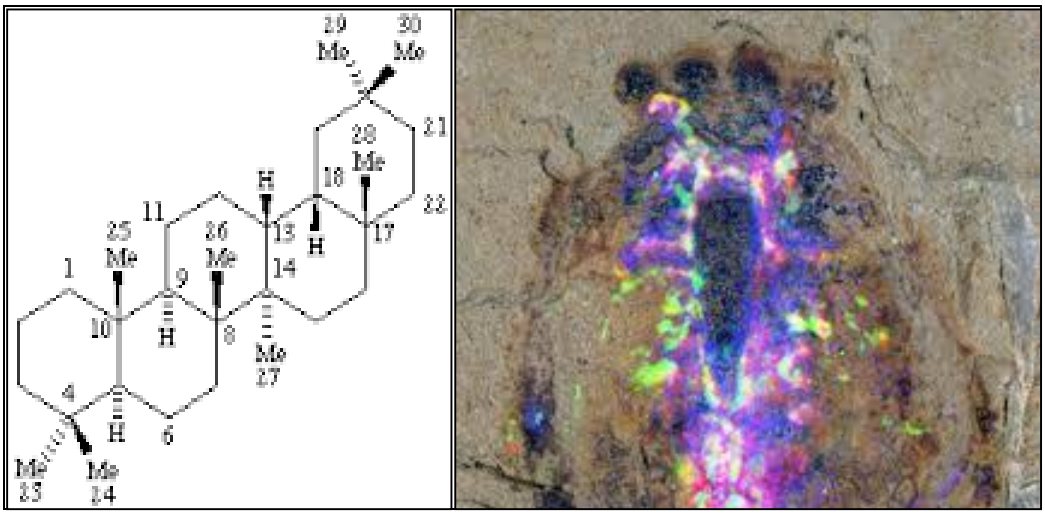


Chemical Fossils المتحجرات الكيماوية :

المواد الكيماوية الموجودة في الصخور التي يمكن ان تعطي فكرة عن الحياة القديمة في المنطقة التي تستخلص منها ، واكثرها اهمية الهيدروكاربونات وكذلك المركبات المشتقة من الصبغات ، ومنها النفط والفحم أي الوقود الحفري . وهي اثار او بقايا المواد الكيماوية ، وهناك شروط لاستعمالها في الدراسات التطورية منها :

- ان تكون موجودة في مجموعة واحدة من الاحياء .
- ان لا تكون نتجت من التحلل الكيماوي .

وكل من DNA , RNA سريعة التحلل بعد موت الكائن ولكن باستعمال PCR يمكن تضخيم قطع منها التي يمكن ان تدمج لتكون قطع من التواليات اكبر وتزال منها مناطق التداخل لتعطي فكرة عن الكائنات



: Chemical Genotoxic

المواد السامة للجينات والتي تؤدي الى تغيرات في المواد الوراثية مثل المطفرات الكيماوية وربما تؤدي الى موتها (انظر Ames Test , Mutatest) .

Chemical Immobilization التقييد الكيماوي :

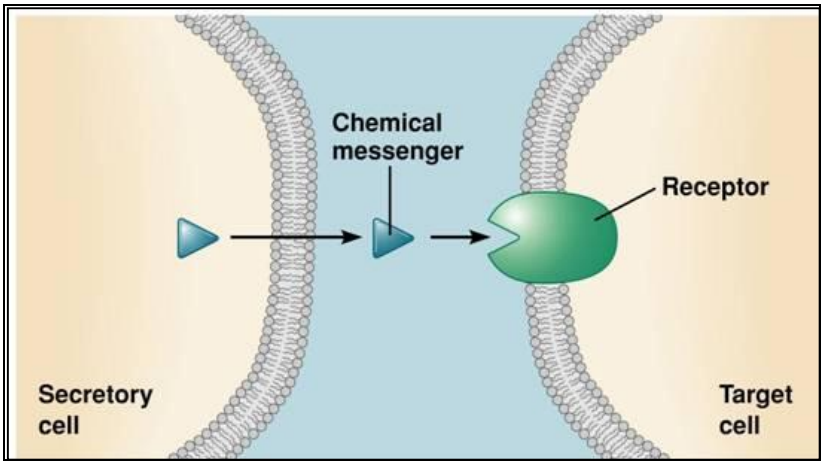
إحدى طرق تقييد العوامل الحيوية ويتم بواسطة إنشاء أواصر كيماوية بين العوامل الحيوية وبعض المواد الكيماوية على شكل اتصالات عرضية Cross – Linking أو بتكوين أواصر تساهمية.

Chemical Inhibitors المثبطات الكيماوية :

مجموعة كبيرة من المواد الكيماوية التي يمكن أن تمنع نمو أو قتل الأحياء المجهرية (انظر Microbiocide) وقد تقلل أو توقف الفعاليات الحيوية للأحياء المجهرية (انظر Microbiostatic)، وتشمل العوامل المطهرة Disinfectants والمبيدات ومواد أخرى، وتختلف الآليات التي تؤثر بها المواد الكيماوية في الأحياء المجهرية كما تختلف الأهداف التي تهاجمها، وقد يكون وجودها مؤذياً للخلايا التي تقوم بعمليات التحويل الحيوي ومن جهة أخرى فهي تستعمل في تنظيف وتعقيم أوعية وملحقات العمليات التخمرية.

Chemical Messenger :

اي مركب كيماوي يعمل لنقل رسالة ما ، قد تكون من الهرمونات او ناقلات عصبية Neurotransmitters او Neuropeptidesلنقل الايعازات العصبية بين الخلايا المتجاورة ، وتشمل الفرمونات التي تؤثر في بدء وقدح الاستجابة الاجتماعية بين افراد النوع نفسه . ويمكن ان تكون من ناقلات الرسائل الثانوية Second Messengersمثل cAMP وCa^{++}



Chemical Modifications التحويرات الكيماوية :

التحويرات أو التغيرات التي تجرى على البروتينات وبشكل خاص في مواقع ارتباطها الفعالة، وقد تجرى هذه التحويرات على البروتينات لزيادة ثبوتها، وإجراء التحويرات الكيماوية على البروتينات يمكن أن تتفوق على بعض الطرق الأخرى التي يجري بها تحوير البروتينات مثل التطفير وذلك لأن إجراء عمليات التحوير الكيماوي لا تتطلب

معرفة الكثير من التفاصيل الدقيقة عن البروتينات كما أن العوامل المحورة تكون غير مكلفة بالإضافة إلى سهولة إجراء التحويرات مقارنة بالطرق الأخرى.

ولكن مع ما ذكر فان التحويرات يجب أن تجرى وفق أسس عامة منها معرفة آلية عمل العامل المحور وتأثيره في البروتينات، كما أن نواتج التحوير قد لا تكون متماثلة، فضلا عن كما ان البروتينات المحورة قد تعاني من اختلاف في فعالياتها التي عادة تقل بعد التحوير، كما أن أكثر المشاكل عرقلة هو أن بعض العوامل تكون سامة لذلك لا تستعمل في تحوير البروتينات التي ستستخدم للإنسان سواء كعوامل علاجية أو أغذية.

Chemical Mutations الطفرات الكيماوية :

(انظر Protein Engineering) .

Chemical Oxygen Demand (COD) الطلب الكيماوي للأوكسجين :

كمية الأوكسجين اللازمة لأكسدة المواد الكيماوية والعضوية، وتستعمل كقياس لعمليات التلوث بالمواد العضوية، ويتم تقدير المؤشر بأخذ الفضلات سواء الراشح أو المترسب منها وتغلى بوجود ثنائي الكرومات الحامضية بوجود كبريتات الفضة كعامل مساعد ثم بعد ذلك يتم تسحيح النماذج، وعند هذه الحالة فإن المواد العضوية تختزل بثنائي الكرومات اما الباقي فيقدر بالتسحيح ، وعليه فإن المتبقي يقاس بالأوكسجين الذي يمتص من قبل ثنائي الكرومات.

Chemical Sterilization التعقيم الكيماوي :

استعمال العديد من المواد الكيماوية لعمليات التعقيم في عمليات التصنيع الحيوي، فتستعمل بعض المواد في تعقيم المواد الغذائية الصلبة وتحت ظروف خاصة فقط كما في استعمال أوكسيد الاثيلين، وتستعمل المواد الكيماوية المعقمة على نطاق واسع في تعقيم أُوعية التخمر وخاصة الوصلات وأماكن اتصال المجسات بالمخمرات.

وأهم المواد المستعملة الهايبوكلورايت Hypochlorite (10%) وكذلك بعض مركبات الأمونيوم الرباعية وبعض الغازات مثل الأوزون وثنائي أوكسيد الكبريت وهذه المركبات لها بعض المضار ولذلك يجب الموازنة بين الفوائد والمضار لاختيار الأنسب في التعقيم ، اذ ان بعضها مولدة للسرطانات أو تؤثر في الأحياء النامية، كما يجب أن تكون غير سامة للإنسان وغير مكلفة ويفضل أن لا تترك أثراً على الأجهزة بعد استعمالها ، بالإضافة إلى أنه يجب أن لا تكون مخرشة أو قابلة للانفجار كما في أوكسيد الاثيلين ويفضل أن تكون معروفة التركيب الكيماوي.

Chemical Stresses الاجهادات الكيماوية :

الاجهادات أو الضغوط التي تواجهها الخلايا التي تقوم بعمليات التصنيع فقد تكون هذه الكروب طبيعية أو من صنع الإنسان، فقد تواجه الخلايا بعض المواد المؤثرة عليها في البيئة المحيطة ، أو قد تنشأ من النواتج التي تنتجها مثل الكحول والاستالديهايد والحوامض وغيرها من مواد الأيض، وقد تكون الضغوط نتيجة نقصان المواد الغذائية أو من المواد الحافظة التي تضاف إلى الأغذية ويمكن أن تكون الضغوط الكيماوية غير التي ذكرت ومنها المطفرات الكيماوية واجهادات الأكسدة وصدمات التغيرات المفاجئة والضغوط الناشئة من وجود أيونات المعادن.

إن حصيلة هذه الضغوط أو تأثير اجهاد واحد يمكن أن يؤدي إلى موت الخلايا إذا لم تستطع الخلايا مواجهتها ، وبشكل عام تكون الأغشية الخلوية هي أهم الأهداف التي يصيبها العطب وتشكل الجدران الخلوية أهداف مهمة أيضاً.

Chemically Defined Media (CDM) الأوساط الكيماوية المعرفة :

الأوساط التركيبية التي تكون مكوناتها معروفة التركيب الكيماوي وتستعمل بتراكيز محددة وقد تضاف إليها حوامض أمينية محددة بتراكيز معلومة، وتستعمل هذه الأوساط في تحديد احتياجات الخلايا ودراسة فعالياتها التي يمكن أن تكون مؤشرات ناجحة للعمليات الإنتاجية اللاحقة ، وهذه الاوساط قد تكون حاوية على مركبات مختزلة مثل السكريات او الحوامض الامينية .

Chemoattractants الجاذبات الكيماوية :

مواد تؤدي إلى جذب الأحياء إليها مثل المواد الغذائية ضمن ظاهرة الانجذاب الكيماوي (انظر Chemotaxis).

Chemoautotrophs أحياء ذاتية التغذية الكيماوية :

الأحياء التي يمكن أن تثبت ثنائي أوكسيد الكاربون باستعمال الطاقة الناتجة من أكسدة المواد الكيماوية وعادة تكون غير ملونة، ويمكن أن تقسم اعتماداً على معطي الهيدروجين في عمليات التثبيت. مثل بكتريا النترتة Nitrifying Bacteria والبكتريا المؤكسدة للكبريت .

Chemoeffectors المنفذات الكيماوية :

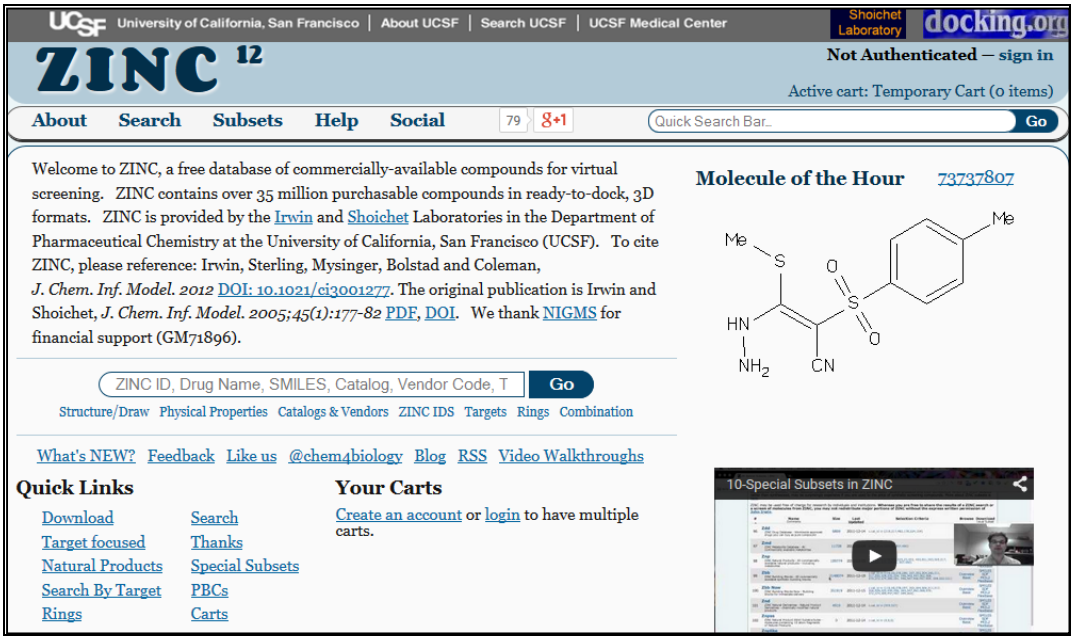
مواد تؤثر في الخلايا سلباً أو إيجاباً في الانجذاب فقد تكون من المواد الجاذبة (انظر Chemoattractants) وقد تؤدي إلى ابتعاد الخلايا عنها (انظر Chemorepellents) ضمن ظاهرة الانجذاب الكيماوي.

Chemoflocculation التلبد الكيماوي :

تلبد ينتج من إضافة المواد الكيماوية الخاصة التي تؤدي إلى تجمع الأحياء المنتجة مع بعضها وبالتالي نزولها إلى الأسفل وفصلها عن أوساط التخمر بعد انتهاء عمليات التخمر ومنها إضافة مركبات الألمنيوم .

Chemoinformatics المعلوماتية الكيماوية :

طرق استعمال الحاسوب وتقنيات تحليل البيانات لحل عدد من المشاكل في مجال الكيمياء ، وتسمى احيانا Chemioinformatics , Chemical Informatics ، وهذه التقنية الحاسوبية تستعمل في مجالات عدة وبشكل اساسي في مجال الصيدلة لتصميم واكتشاف الادوية ، وكذلك تستعمل في مجالات صناعية اخرى لايجاد مواصفات المواد وتشابه التراكيب . تستعمل فيها صيغ كتابة خاصة مثل XML او SMILES وغيرها ، فضلا عن وجود وانشاء قواعد بيانات خاصة بها المجال واشهرها Zinc Database الموضحة واجهتها في الاتي :



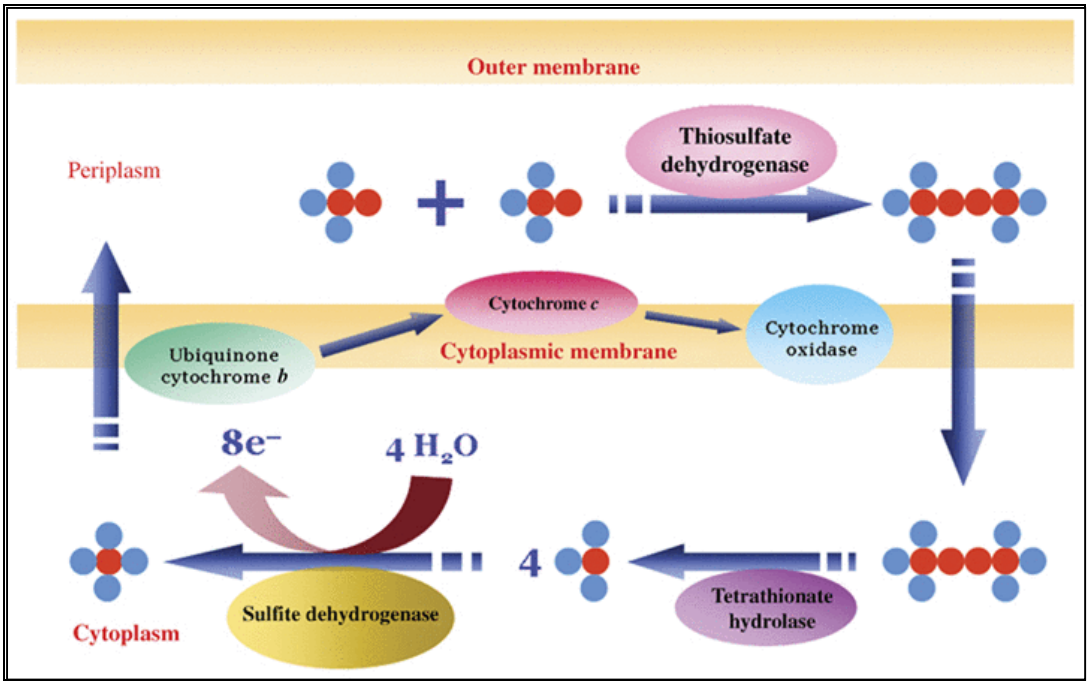
وتتم عمليات البحث Virtual Screening باستعمال الحاسوب لمسح قواعد البيانات الحاوية على المركبات للحصول على المركبات الملائمة وفق مؤشرات محددة سواء كانت هذه المركبات طبيعية او صناعية .

: Chemokines

احد مكونات الجهاز المناعي تساعد في جذب خلايا الدم البيض الى مواقع الإصابة وتقسم على أساس احتوائها على ثمالات السستئين Cysteine Residues .

Chemolithotrophic Fermentations التخمرات الكيماوية الصخرية :

تخمرات المواد اللاعضوية الذي يمكن أن تحصل الخلايا منها على الطاقة ، ومنها التي يشارك فيها الكبريت اذ يتحول الكبريتيت إلى كبريتيد والثايوسلفات إلى كبريتات الذي يحصل في *Desulfovibrio sulfodismutans*.



Chemolithotrophs أحياء كيماوية التغذية الصخرية :

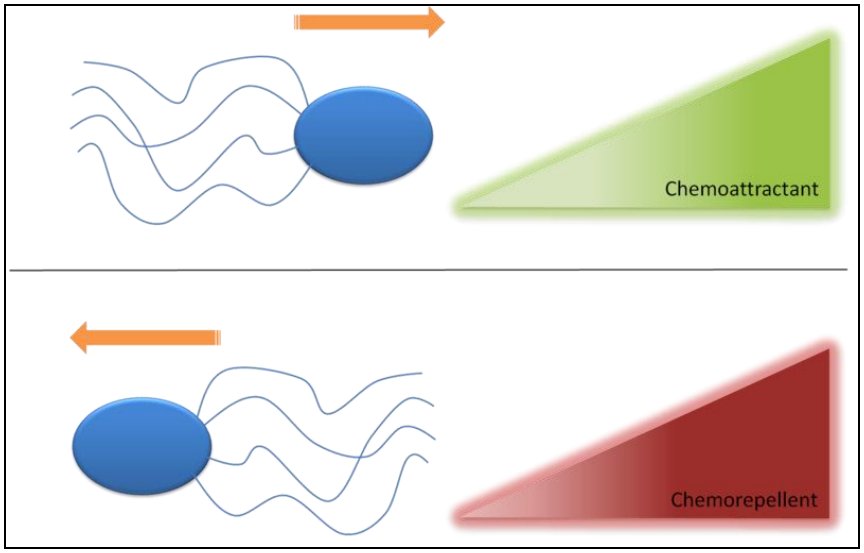
الأحياء التي تستعمل الطاقة الكيماوية الناتجة من أكسدة المواد الكيماوية وتستعمل المواد اللاعضوية كمعطيات هيدروجين ، مثل الماء او كبريتيد الهدروجين او مركبات الكبريت الاخرى .

Chemoorganotrophs أحياء كيماوية التغذية العضوية :

الأحياء التي تستعمل الطاقة الكيماوية الناتجة من أكسدة المواد الكيماوية وتستعمل المواد العضوية كمعطيات للهيدروجين مثل اللاكتات والفورمات وغيرها ، مثل بكتريا حامض اللبن واجناس اخرى ,*Streptococcus* *Enterococcus*, *Methanogens* , *Methanospirillum*, *Methanosarcina* .

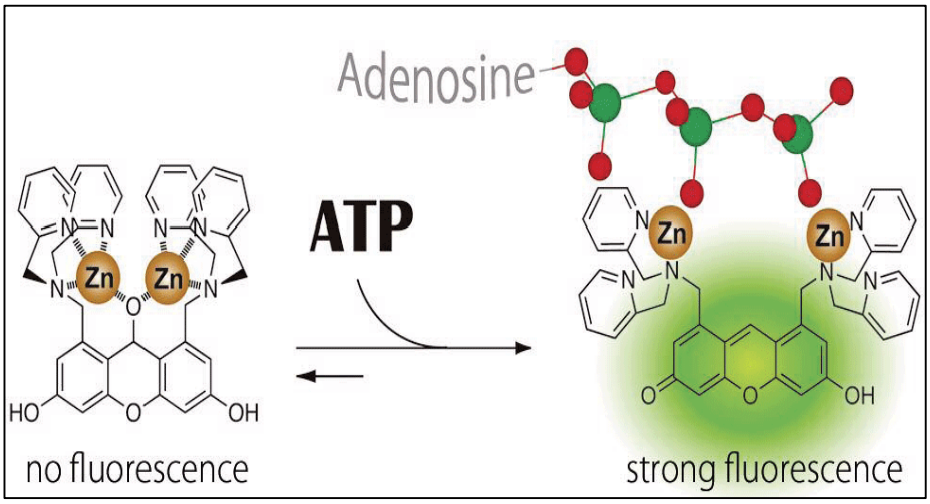
Chemorepellents المنفرات الكيماوية :

المواد التي تؤدي إلى ابتعاد الخلايا عنها بظاهرة الانجذاب الكيماوية وتكون الاستجابة هنا سالبة اي تؤدي بالخلايا للابتعاد عنها.



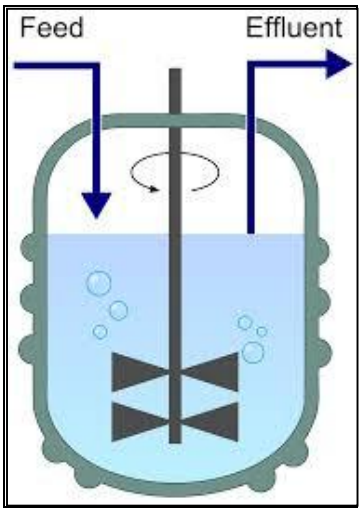
Chemosensors المتحسسات الكيماوية :

مستلمات تتحسس المواد الكيماوية وتسمى ايضا Chemoreceptors ، وتقوم بنقل الاشارة الى جزء منفذ . وبصورة عامة فان هذه المتحسسات تكشف عن بعض المحفزات الكيماوية في البيئة . وتختلف طريقة الكشف مثل استعمال الصبغات المتفلورة



Chemostat الناظم الكيماوي :

جهاز يستعمل لعمليات التخمر المفتوحة أو المستمرة ويصمم لجعل الخلايا في الطور اللوغارتيمي لأطول مدة ممكنة ويتم ذلك بجعل الجهاز يستلم مواد غذائية جديدة باستمرار وإزالة وسط التخمر مع الخلايا المخمرة (Effluent) أو ما يسمى بالدفق بمعدلات تتناسب مع نوعية الأحياء المستعملة ونوعية المواد المراد إنتاجها وغيرها من المؤشرات التي تحدد معدلات الانسياب . وتحدد معدلات الانسياب في الناظم الكيماوي بطرق متعددة مثل الاعتماد على تركيز الخلايا أو تركيز مواد الأساس التي تعمل عليها الأحياء أو بالاعتماد على تركيز المواد الناتجة من العملية الحيوية أو غيرها من المؤشرات، لذا تتخذ مسميات مختلفة وأبسط الأنواع والأساسي موضح في الشكل الآتي :



Chemostat Selection الانتخاب في الناظم الكيماوي :

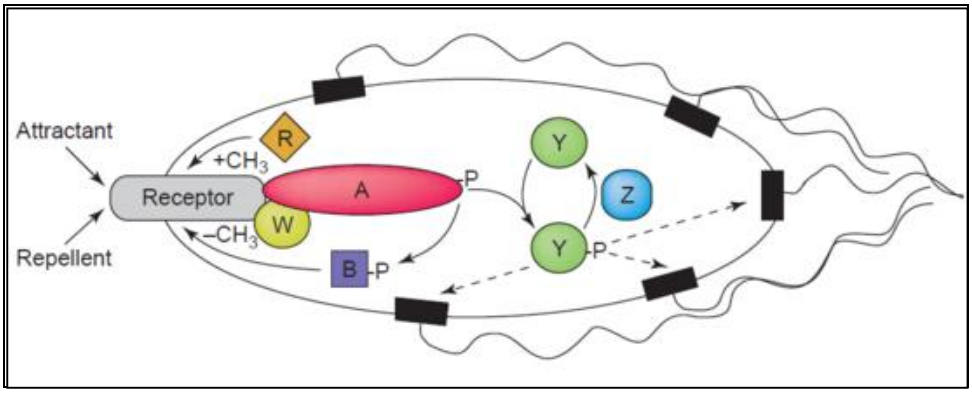
عمليات الانتخاب التي تتم باستعمال الناظم الكيماوي وذلك لأن المواد الداخلة في الجهاز والتي تحوي على مادة معينة فإنه بمرور الوقت يتم انتخاب نوع واحد من الأحياء المجهرية أو سلالة كفؤة التي تستطيع أن تستخدم المادة

الداخلة ويستعمل مثل هذا الانتخاب للحصول على السلالات التي لها القابلية على تفكيك المواد الصعبة والمعقدة والعصية التفكيك من قبل عموم الأحياء.

Chemotaxis الانجذاب الكيماوي :

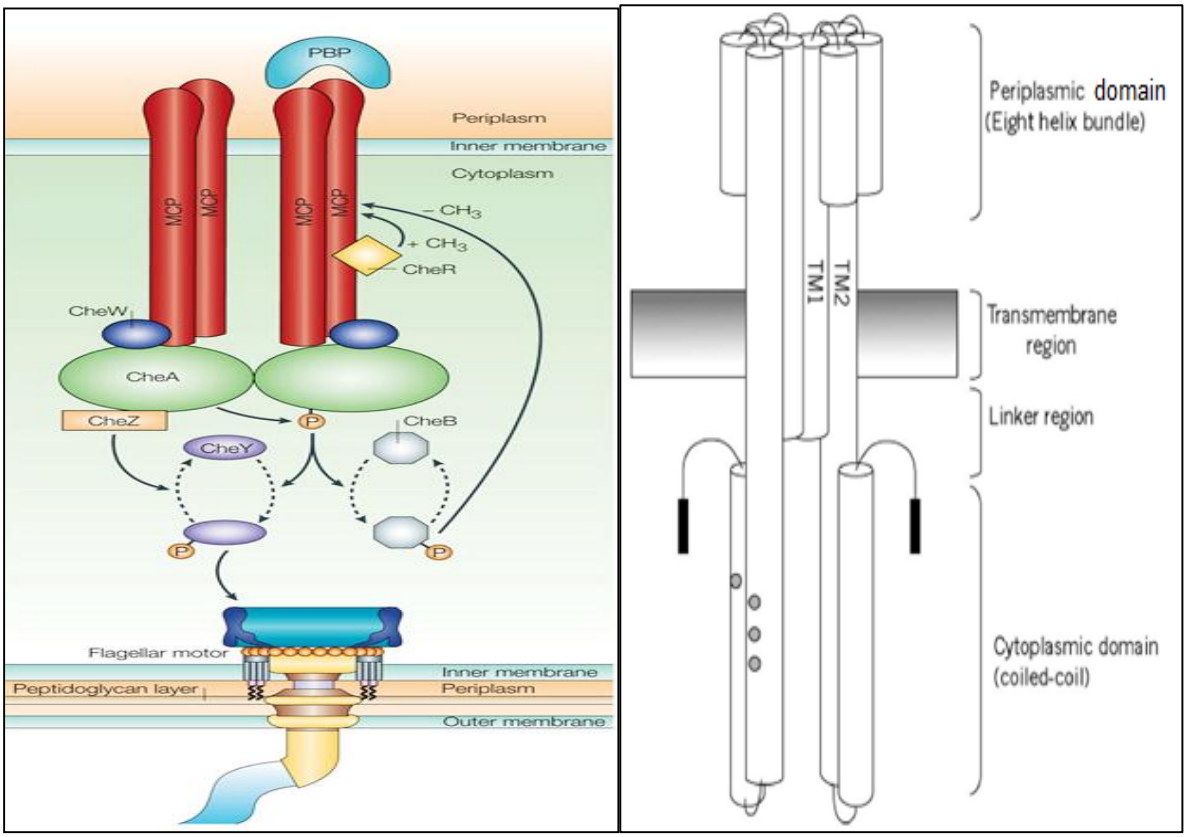
انجذاب الأحياء نحو بعض المواد مثل الأوكسجين وغيره من المواد وتستعمل هذه الظاهرة في تحسين عمليات الإنتاج أو في عمليات عزل الأحياء كما في عزل الاحياء المحللة للسليلوز اذ تضاف ألياف السليلوز كمادة قانصة لجذب الأحياء التي تحللها في اوساط فقيرة او خالية من مصادر الكاربون .

وتتم الظاهرة بواسطة بعض التراكيب على سطوح الخلايا وهي المستلمات فقد ترتبط المستلمات إلى المواد الكيماوية عند الحاجة إليها أو تنفك منها عند انعدام الحاجة وهذا يؤدي إلى إعطاء أو منع بعض الإشارات الخاصة داخل الخلايا، والغاية من هذه الإشارات الداخلية لإعطاء إشارات إلى الأسواط أو غيرها من وسائل الحركة عن طريق مسارات نقل الإشارات (انظر Signal Transduction Pathways) وبذلك فإن هذه الحالة تعتمد الحركة والانجذاب على وجود المستلمات اخرى ، وتتم بحدوث عدة عمليات حيوية كما موضح في الاتي :



Chemotaxis Transducers ناقلات الانجذاب الكيماوي :

مستلمات تستعرض الاغشية الخلوية والتي يطلق عليها ناقلات الانجذاب الكيماوي في الاغشية البكترية ، تقوم بنقل الاشارات الى داخل الخلايا . والمستلمات الغشائية التي يكون جزءا منها داخل الغشاء مرتبة في مصفوفات ليكون النظام حساس جدا للتغيرات التجسيمية او الشكلية ، ولكن هناك الكثير من الأدلة التي تشير الى ان نقل الاشارات عبر الاغشية هي ليست الطريقة الوحيدة للتحسس بالكيماويات .



Chemotaxonomy التصنيف الكيماوي :

تصنيف الأحياء إلى مجاميع اعتماداً على المواد الكيماوية التي تحويها أو تنتجها وبذلك يمكن أن تضم أنواع متباعدة من الأحياء المصنفة على أسس أخرى ، فمثلاً بكتريا حامض اللبن تصنف كمجموعة مع أنها تضم عصيات لبنية وأخرى مسبحية بالإضافة إلى أن كل مجموعة تضم أجناس مختلفة وأنواع مختلفة.

Chemotherapeutic Agents العوامل العلاجية الكيماوية :

المواد الكيماوية التي يمكن أن تتداخل مع نمو الأحياء المجهرية المرضية أو الخلايا السرطانية بتراكيز محددة ويمكن أن تزود إلى جسم المضيف بتراكيز غير مؤثرة فيه ولكن يمكن أن تقتل الممرضات.

Chemotherapy العلاج الكيماوي :

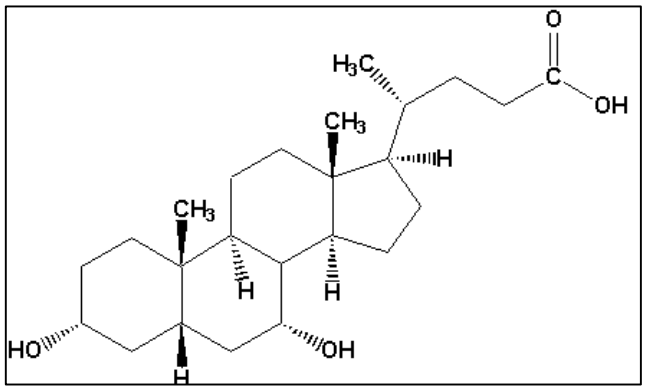
العلاج الكيماوي للأمراض باستعمال مواد كيماوية قد تنتج من أحياء مختلفة وتستعمل في علاجات مختلفة مثل قتل الأحياء المجهرية المرضية أو قتل الخلايا السرطانية أو تعديل وظيفة بعض الأنزيمات أو المسارات الحيوية في اجسام الكائنات الكبيرة.

Chemotropism الانتحاء الكيماوي :

حركة الاحياء المجهرية نحو المواد الكيماوية والتي قد لا تكون انتقالية او النمو نتيجة الاستجابة للمواد الكيماوية (انظر Chemotaxis) .

Chenodeoxycholate :

ملح لحامض من حوامض الصفراء الاولية Chenodeoxycholic Acid ينتج في الكبد من الكوليسترول . يرتبط الحامض او يقترن بالحامض الاميني الكلايسين او Taurine ، وبذلك يسهل امتصاص الدهون وافراز الكوليسترول . يثبط انبات سبورات البكتريا *Clostridium difficile* في الامعاء الغليظة ، ويستعمل في بعض التحضيرات الدوائية



Cherry Allergy حساسية للكرز :

حساسية يولدها الكرز الذي يوجد أنواع منه *Prunus avium* ، *P. cerasus* اما المحسسات المؤدية الى إثارة التفاعلات المناعية فأهمها البروتين الناقل للدهون (انظر بروتين ناقل للدهون Lipid Transfer Protein) الذي يكون توالي الحوامض الامينية فيه يشابه لتوالي الحوامض الامينية لمثيلاتها في الخوخ Pru P3 بدرجة 88% ، وتصل درجة التشابه الى 86% لما موجود في المشمش وتنخفض الى 59 % في الذرة ، وهذه البروتينات الناقلة للدهون قد تكون منتشرة في فواكه منطقة جغرافية معينة . وقد وجد ان مصل المصابين بحساسية الكرز يتفاعل مع rBet v 1 المحضر بطرق الهندسة الوراثية المشتق من البتولا (عائلة Betulaceae) . وقد حضرت محسسات الكرز بطرق الهندسة الوراثية التي تكون مشابهة للمحسسات الطبيعية ولكنها أكثر فاعلية منها لذا تستعمل في عمليات الفحص .

اما الأعراض التي تتميز بها هذه الحساسية فهي تركزها في المناطق العلوية من الجسم مثل التهاب الشفاه وانتفاخها وانتفاخ اللسان والتهاب البلعوم وبحة في الصوت والتهاب الحنجرة . وتتداخل الحساسية وأعراضها مع أغذية أخرى مثل التفاح والبندق اي التي تتفاعل مع محسسات طلع البتولا (rBet v1) .

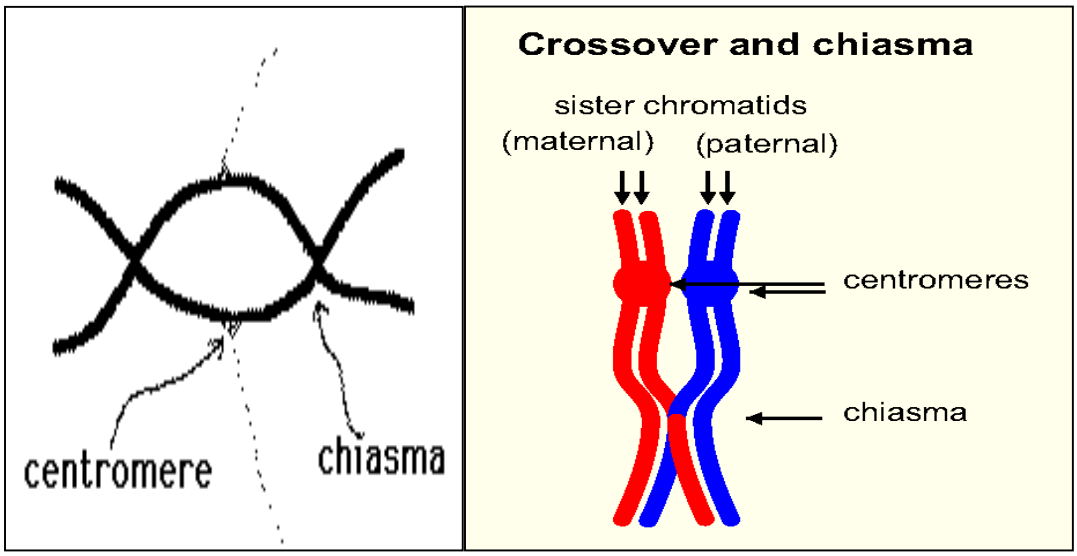
Chestnut Allergy حساسية للكستناء :

حساسية تظهر تجاه الكستناء او ما يسمى بالقسطل *Castanea vulgaris* ، *C. sativa* وتوجد أنواع أخرى ، وتتداخل هذه الحساسية مع الحساسية للبن النباتي (انظر حساسية للبن النباتي Latex Allergy ، متلازمة اللبن النباتي والثمار Latex -fruit Syndrome) وأغذية أخرى ربما لوجود الكربوهيدرات ويمكن ان تصل المحسسات الى العسل عند تغذي النحل على أزهار النبات (انظر حساسية للعسل Honey Allergy) ويتوسطها وجود IgE مما يشير الى انها حساسية من النوع الأول (انظر أنواع الحساسية Hypersensitivity Types) ، كما يمكن ان تظهر عند الأشخاص حالة عدم تحمل الغذاء (انظر عدم تحمل الغذاء Food Intolerance) .

Chiasma :

جمعها Chiasmata, Chiasmas وهي المنطقة التي تتبادل فيها المواد الوراثية لاثنين من الكروماتيدات غير الشقيقة Homologous Non Sister Chromatids اثناء عمليات عبور الكروموسومات اثناء الانقسام الاختزالي

اما الكروماتيدات الشقيقة فهي تكون نقاط عبور ، ولكن بما ان موادها الوراثية متشابهة فلا يظهر اي تغيير في الافراد الناتجة . ويصبح التركيب واضحا في طور Diplotene من الطور التمهيدي الاول للانقسام الاختزالي ولكن بدايتها يمكن ان تبدء في الطور الذي يسبقه Pachytene Stage .



Chickpeas Allergy حساسية للحمص :

التفاعلات المناعية التي تثار في الجسم للأشخاص المتحسسين عند تناول الحمص *Cicer arietinum* التابع لعائلة البقوليات . وتظهر الحساسية على شكل مشاكل تنفسية ، والتهاب الأنف وفي بعض الحالات تؤدي الى الصدمة المميتة ، ويتوسط الحساسية IgE اي انها حساسية من النوع الأول (انظر أنواع الحساسية Hypersensitivity Types) . ويحوي الحمص عدداً من المحسسات بأوزان جزيئية مختلفة (26 ، 35 ، 64 ، 70 كيلو دالتون) ونظراً لاحتواء الحمص على أنواع كثيرة من البروتينات والكربوهيدرات فمن المحتمل ان تؤدي الى حالة عدم تحمل الغذاء وحصول اضطرابات في الجهاز الهضمي .

Childhood Migraine شقيقة الطفولة :

صداع نصفي يظهر في الأطفال ويكون للحساسية الغذائية دوراً كبيراً في حدوثها (انظر صداع نصفي غذائي Food Hemicrania) وتكون مسبباتها الكثير من الأغذية ويشترك IgE في إحداث الصداع ، وكذلك غيرها من التفاعلات التي ترافق الحساسية .

Children Hemicrania صداع الأطفال النصفي :

(انظر شقيقة غذائية Dietary Migraine ، صداع نصفي غذائي Food Hemicrania ، شقيقة الطفولة Childhood Migraine) .

Chili Pepper Allergy حساسية للفلفل الحار

حساسية تظهر عند تناول الفلفل الحار *Capsicum frutescens* ، وتظهر الحساسية على شكل شرى وتورم الشفاه او اكزيما ، وفي بعض الأشخاص يمكن ان يحدث الربو وفي الأشخاص الحساسين جداً يمكن ان تؤدي الى

حالة الصدمة ، ان الاضطرابات المعوية للفلفل الحار وغيره من التوابل تؤدي الى زيادة نضوحية جدران الأمعاء مما يؤدي الى دخول المحسسات الغذائية ووصولها الى الجهاز المناعي ، ويتم الفحص عنها بالفحص الشفوي (انظر فحص الغذاء شفوي Labial Food Test) .

Chimaera الخرافة :

كائن افتراضي في اغلب الاحيان مكون من أنسجة او تراكيب مجمعة من اصول وراثيةً مختلفة مثل أحداث طفرات معينة في الخلية والسماح لها بالتطور إلى جنين ثم كائن حي والأنسجة الناتجة من الخلية المطفرة تختلف وراثياً عن الأنسجة المجاورة مثل وجود مناطق ملونة تختلف عن باقي لون القزحية في عين الإنسان، وتستعمل الكايمرات في الوقت الحاضر في الهندسة الوراثية بإنتاج قطع DNA أو بلازميدات من أصول مختلفة. والفكرة القديمة مجسدة في الثور المجنح :

Chimeric Genes :

الجينات المكونة من أكثر من أصل والتي تستعمل لبعض الأغراض مثل زيادة كميات الأنزيمات المستهدفة من قبل بعض المواد المؤثرة في الكائنات مثل تلك المستعملة كمبيدات أدغال ويمكن تحوير النباتات المفيدة في المنطقة نفسها بإضافة جينات لزيادة إنتاج الأنزيمات المؤثرة في هذه المبيدات .

Chimeric Plasmid بلازميد هجين :

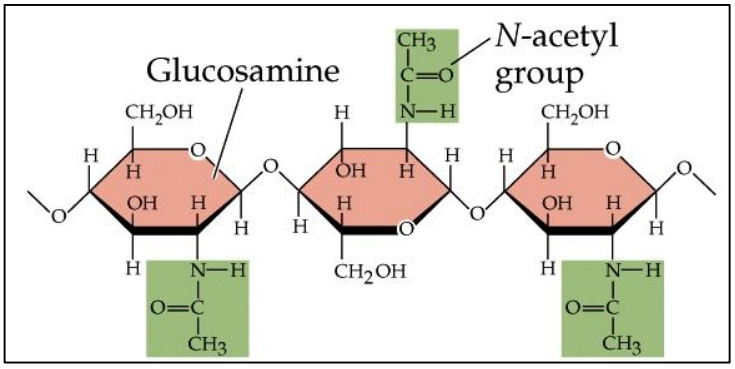
بلازميد خليط او هجين ، اذ يمكن ان يحمل البلازميد قطع او جين غريب عنه لنقله الى خلايا جديدة (انظر Recombinant Plasmids) .

Chimeric Protein بروتين هجين :

بروتين نشأ من اصول مختلفة ويسمى ايضا Fusion Protein ، اذ تنشأ من ربط اكثر من جين كل منها يشفر لبروتينات مختلفة .

Chitin الكايتين :

مكوثر للسكريات غير متجانس β - (1→4)–Linked N–Acetyl–D–Glucosamine وهو المكون الأساسي لهياكل الحشرات والقشريات ويوجد في الجدران الخلوية للفطريات، ويتحلل الكايتين بالأنزيمات أو بالدواحر النباتية (انظر Phytoalexins) ولذلك يكون هدفاً لكثير من المبيدات التي استنبطت لمكافحة الفطريات والحشرات.

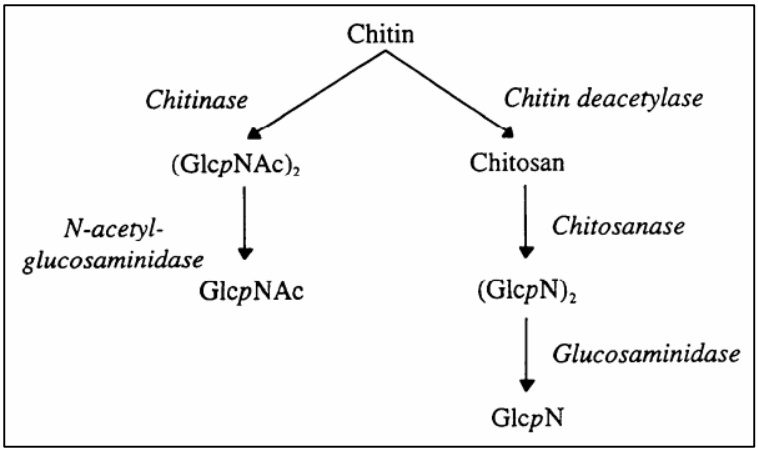


Chitinases الأنزيمات المحللة للكايتين :

الأنزيمات التي تهاجم مركب الكايتين الموجود في جدران الخلايا الفطرية أو هياكل الحشرات، وتضم أكثر من أنزيم ويستغل في إنتاج المبيدات الفطرية أو الحشرية والتي تتكون من أكثر من أنزيم.

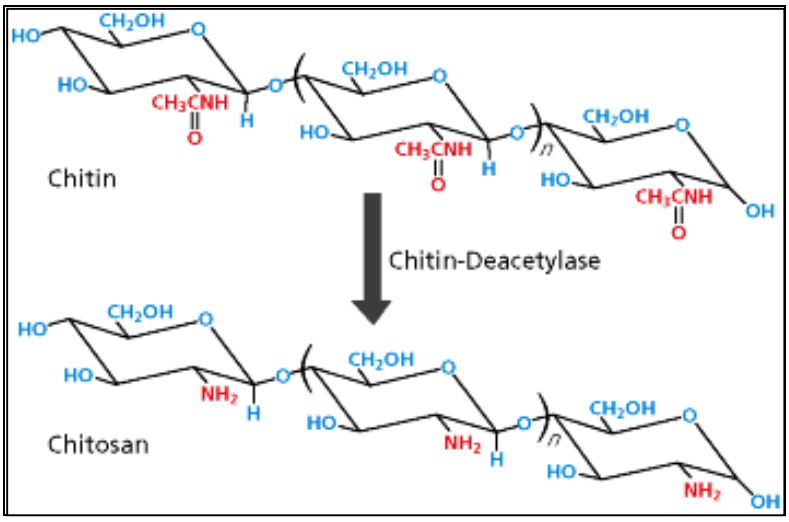
Chitinolytic Systems أنظمة تحليل الكايتين :

مجموعة من الأنزيمات التي تقوم بتحليل الكايتين وقد درست هذه الأنظمة في فطر *Trichoderma* الذي وجد أنه يتكون من ستة أنزيمات مختلفة منها اثنين β-1-4-N-Acetylglucosaminidase والأربعة الأخرى Endochitinase، وتستعمل الأحياء التي تملك هذه الأنظمة في تصنيع المبيدات الحيوية الفطرية وغيرها من المبيدات.



Chitosan :

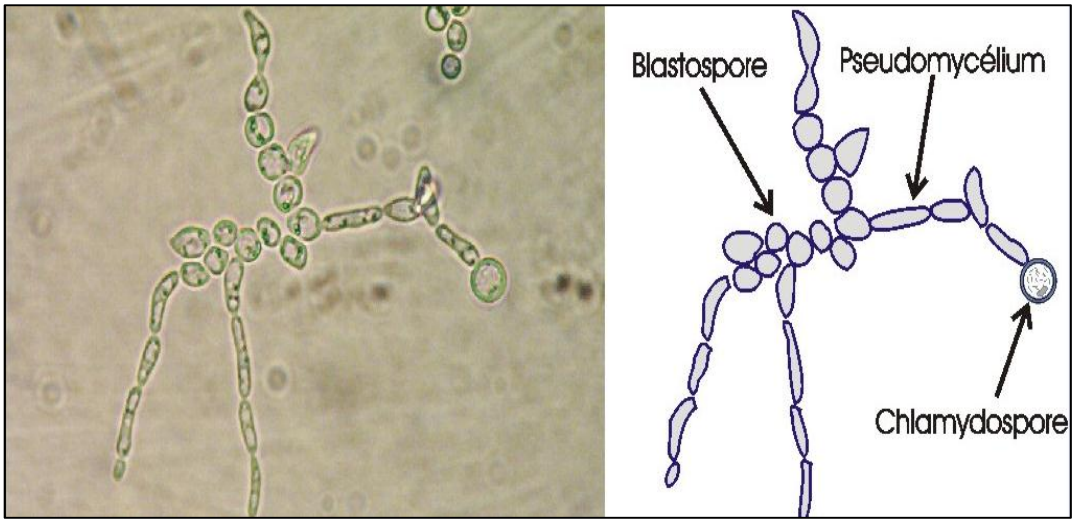
مكوثرات β - (1 →4) – linked D – glucosamine أي أنها كايتن لا يحوي على مجاميع الاستيل .

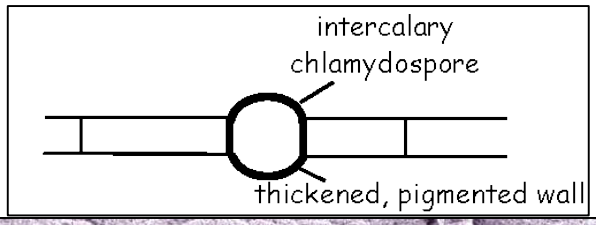


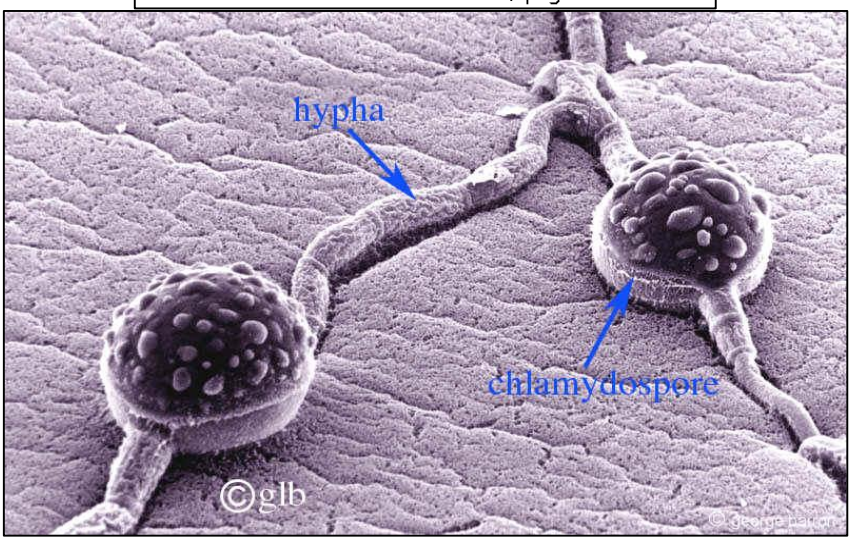
يوجد في الجدران الخلوية لبعض الفطريات مثل *Mucor* و *Zygorhynchus* . كما أن المصطلح يستعمل لوصف المادة المستخلصة من أصداف القشريات البحرية ويستعمل كمواد ملبدة لفصل الطحالب من مزارعها وهي مواد غير سامة وتستعمل بكثرة في مناطق الشرق الأدنى، وله مسميات اخرى : Poliglusam, Deacetylchitin, Poly-(D)glucosamine .

Chlamydospores السبورات العملاقة :

ابواغ او سبورات كبيرة متثخنة الجدران تنتج من خلايا الهايفة لبعض الفطريات وهي تمثل سبورات سابتة تقاوم الظروف غير الملائمة ويمكن أن تنبت معطية فطر كامل عند ملائمة الظروف. هذه السبورات موضحة في الاتي :







: Chloranol

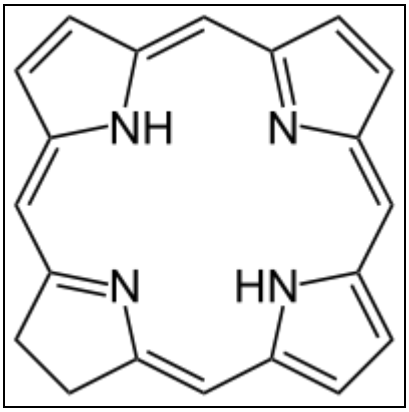
(انظر Hypochlorites).

: Chloric Acid

(انظر Hypochlorites).

Chlorin :

مركب Dihydro Porphyrin من أحد البروفيرنات التي تدخل في تركيب بعض الجزيئات الحيوية المهمة (انظر Porphyrins). والمركب له التركيب الاتي :



Chlorine غاز الكلور :

الغاز الذي له قابلية عالية على قتل الأحياء المجهرية لذلك يستعمل في تعقيم المياه خاصة ، اذ يتفاعل مع الماء معطياً مركبات حامض Hypochlorous (HOCl) وأملاحه Hypochlorites كما في المعادلة الآتية :

$$Cl_2 + H_2O \leftrightarrow HCL + HOCL$$

Chlorobium Vesicles الحويصلات الخضر :

تراكيب غشائية توجد في سايتوبلازم خلايا البكتريا *Chlorobium* وأفراد الرتبة التابعة لها، تكون الحويصلات قرب الأغشية الخلوية لكن مميزة عنها باحتوائها على صبغات الكلوروفيل (اليخضور) ، وتقوم بعمليات التخليق الضوئي وتكون أيضاً مركزاً للتنفس اللاهوائي الذي تستعمله الخلايا حيث أنها لا هوائية مجبرة والتي تعيش في الأوحال الغنية بالكبريتيد.

Chloroplast Bioreactors مفاعلات البلاستيدات الخضر :

مفاعلات تستعمل البلاستيدات الخضر لعمليات الإنتاج ، وهذه العضيات هي الأكثر شيوعاً في الخلايا النباتية والطحالب حقيقية النواة . وقد أمكن في أوائل تسعينات القرن المنصرم من تطويع هذه وهندستها وراثياً لإنتاج عدد من المواد ، وقد عدت هذه العضيات مثالية لإنتاج البروتينات المهندسة وراثياً . وتهندس العضيات أما بتغيير في الكروموسومات الأساسية في الخلايا ثم توجيه البروتينات المدسوسة الناتجة الى العضيات باستعمال أشارة التوجيه الخاصة بها . او يمكن تغيير ودس الجينات المطلوبة الى جينوم البلاستيدات الخضر مباشرة وهي الطريقة التي يطلق عليها التعبير البلاستيدي Transplastomic Expression وهي الأكثر شيوعاً ونجاحاً. وباستعمال الطريقة الأخيرة أمكن إنتاج الأنسولين والانترفيرونات وجزء من هرمون النمو Somatotropin .

وتمتاز عمليات استخدام البلاستيدات الخضر كمفاعلات حيوية بعدة ميزات منها ، ان الكلوروبلاستات تمتاز بمعدلات عالية من التعبير وإنتاج البروتينات ، وكذلك ثبوت البروتينات الناتجة وسهولة التلاعب والتحوير البلاستيدات الخضر ، فضلاً عن وفرة هذه العضيات في النباتات الخضر ، فعند التحوير أمكن الوصول الى مستوى 46% من البروتينات المدخلة من مجموع بروتينات الأوراق الخضر الكلي والتي خضعت لعمليات طوي طبيعية . ونقطة أخرى مهمة ان العمليات الوراثية في البلاستيدات الخضر لم تحدث فيها حالات إسكات الجينات Gene

Silencing حتى عند الوصول الى تركيز من النسخ يفوق ما يقرب من 170 مرة من تلك الموجودة في النواة التي تشكل عقبة أمام تحوير النباتات وراثياً.

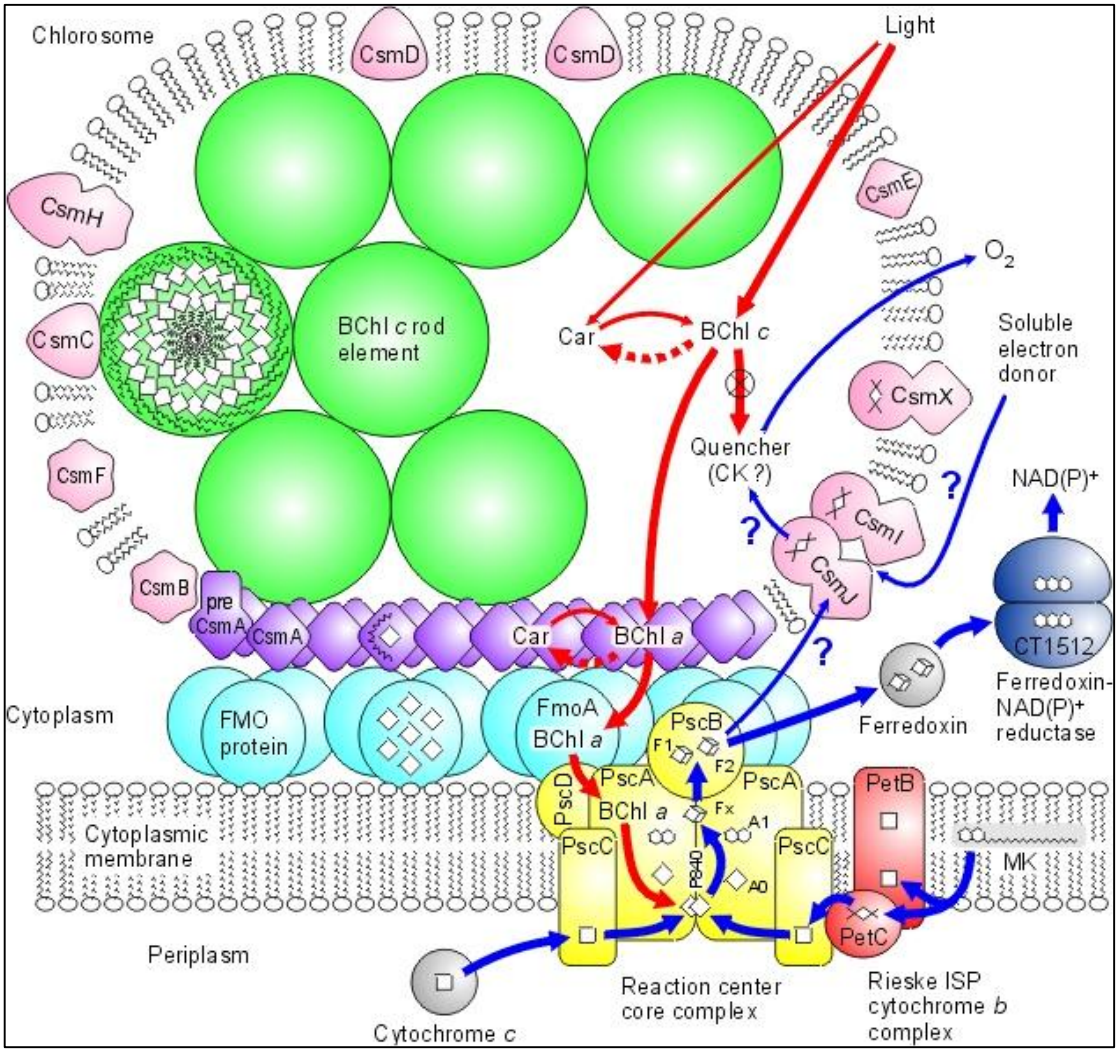
ويضاف الى ما ذكر أعلاه ان جينومات الكلوروبلاست تكون مطواعة للتغيير الوراثي نظراً لصغر حجمها وإمكانية تحديد موقع دس الجين الغريب بمساعدة بعض التواليات الخاصة بالكلوروبلاست .

وقد أنصبت الجهود لتوسيع استعمال الكلوروبلاست كمفاعلات حيوية لعدد من النباتات الاقتصادية مثل فول الصويا والجزر والخس والرز والبذور الزيتية .

ومما يشجع استعمال البلاستيدات الخضر كمفاعلات حيوية هي ان هذه المفاعلات تكون بأخطار واطئة جداً على البيئة والسلاسل الغذائية وذلك لأن جينات البلاستيدات الخضر تستورث عن طريق الأم Maternal Inheritance في معظم النباتات كاسية البذور Angiosperms وبالتالي لا يمكن ان تنتشر الصفة المهندسة وراثياً عن طريق حبوب الطلع .

Chlorosomes الجسيمات الخضر :

المصطلح المرادف للحويصلات الخضر (انظر Chlorobium Vesicles) والأجسام الخضر تحوي على الصبغات التي تقتنص الضوء ولكن يكون مركز التفاعلات الضوئية هو الغشاء الخلوي الذي ترتبط به.



Chlortetracyclines :

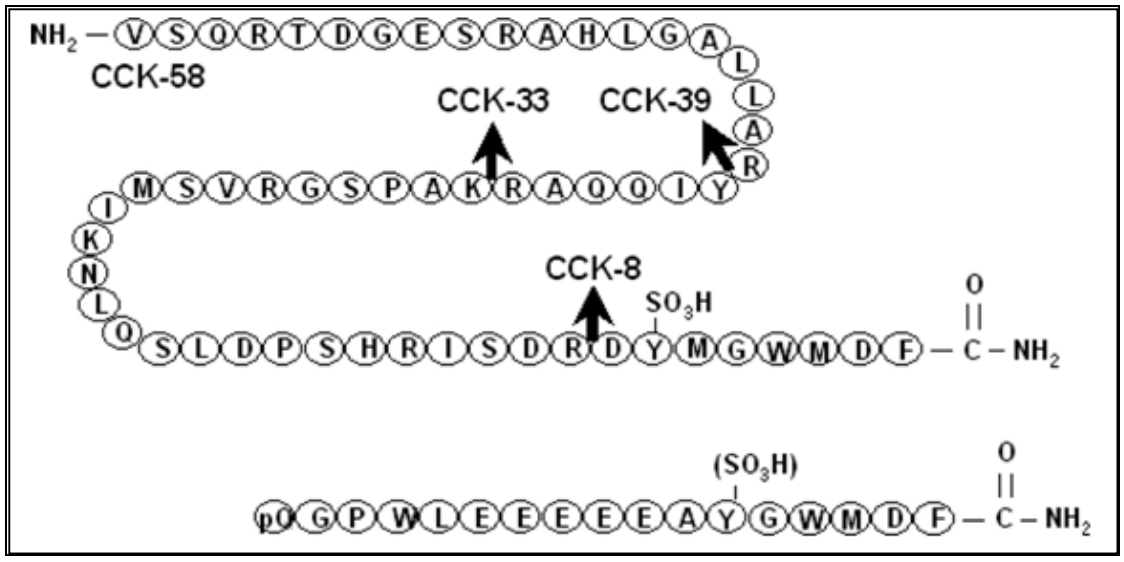
مجموعة من المضادات الحيوية الحاوية على الكلور (انظر Tetracyclines) وتنتج من أوساط تخمر تحوي على الكلور ليضاف إلى التركيب الحلقي للتتراسايكلين وينتج المضاد من قبل *Streptomyces aureofaciens* .

Chocolate Allergy حساسية للشوكولاته :

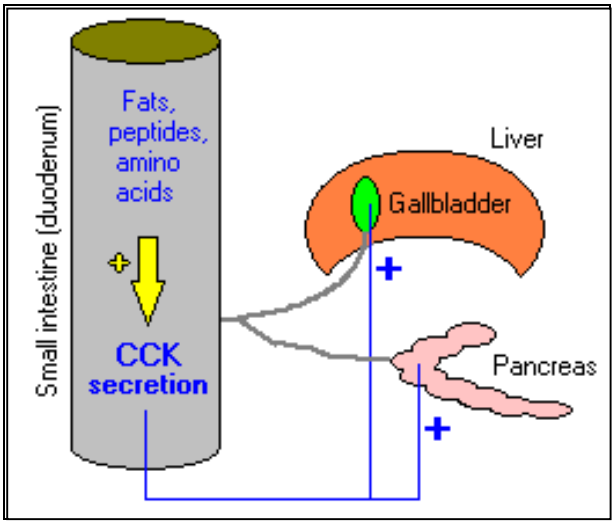
حساسية يثيرها تناول الشوكولاته وتكون ضمن الحساسية المتعددة للأغذية (انظر حساسية الأغذية Foods Allergy) وتتداخل مع الحساسية الاستنشاقية ، إعراضها طفح جلدي مع حكة والشعور بالتعب وتعالج عادة بتجنب الشوكولاته للأشخاص الحساسين .

Cholecystokinin (CCK) :

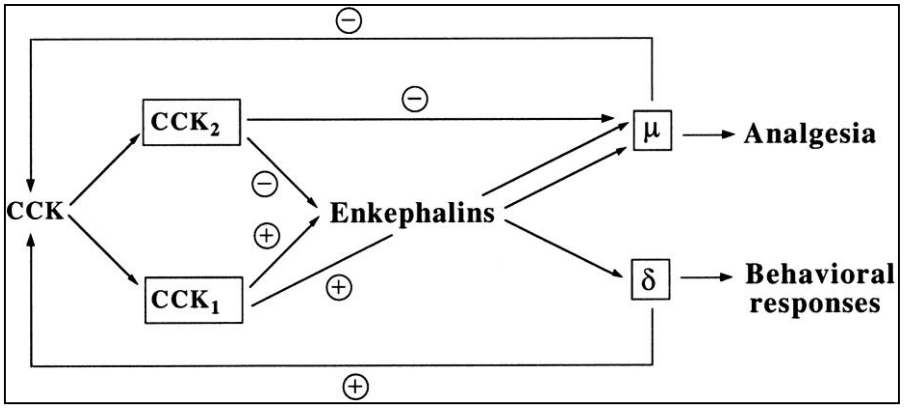
هرمون ببتيدي في الجهاز الهضمي يشبه Gastrin ، مكون من ببتيد مفتوح ، يخلق بداية على شكل Preprohormoneثم يفلق ليعطي ببيتدات لها النهاية الكربوكسيلية نفسها ، ويرتبط كل ببتيد الى مستلم خاص به وفق عدد الحوامض الامينية فيها كما موضح في الاتي :



يحفز هضم البروتينات ، كان يدعى سابقا Pancreozymin ينتج من بعض الخلايا الطلائية في الطبقة المخاطية للامعاء الدقيقة ويفرز الى الاثنى عشري Duodenum الذي يعد القطعة الاولى من الامعاء الدقيقة مؤديا الى اطلاق الانزيمات الهاضمة وعصارة الصفراء من البنكرياس وكيس الصفراء

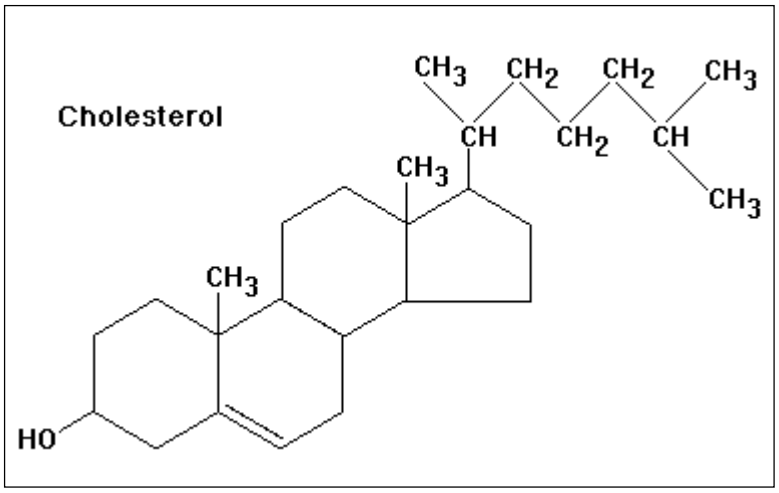


يعمل كابتا للجوع وكذلك في تحمل بعض المواد المخدرة مثل المورفين والهيروين ، نقصه يؤدي الى بعض امراض المناعة الذاتية وكذلك ظهور متلازمة الامتصاص المتعثر Malabsorption Syndrome ، كما ان اعتلال انتاجه يؤدي الى بعض الامراض العصبية مثل القلق Anxiety وانفصام الشخصية لانه يؤثر في بعض مستلمات الخلايا العصبية ويؤدي الى معطيات مختلفة كما في الشكل الاتي :

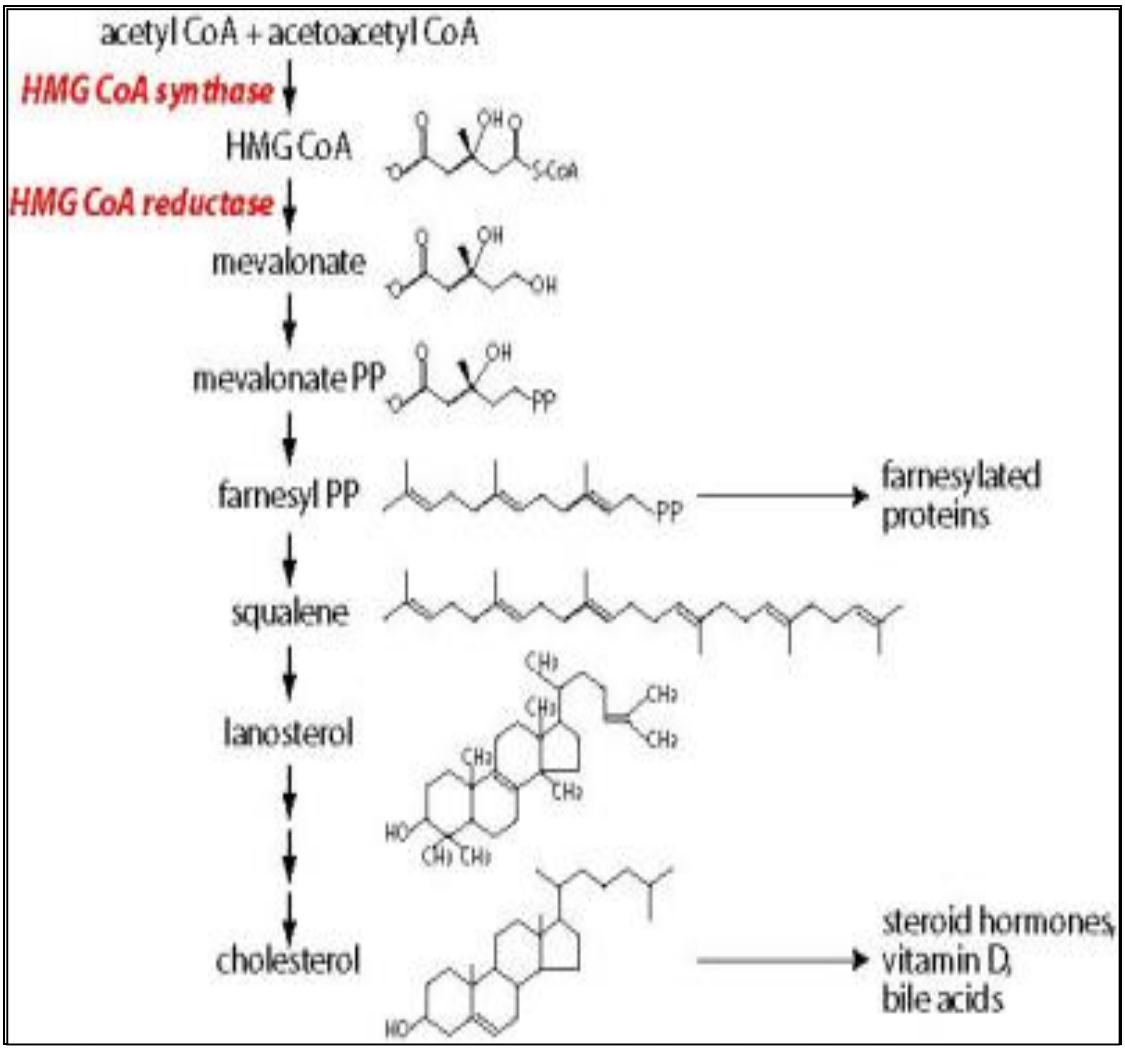


Cholesterol كولسترول :

ستيرول يصنف ضمن مواد اللبيدات وهو كحول أحادي الهيدروكسيل مكون من مركب Perhydrocyclopentanophenanthrene بالإضافة الى سلسلة كربونية إضافية ، تركيبه :



يوجد في الأنسجة الحيوانية ولم يثبت وجوده حتى الآن في الأنسجة النباتية . وهو مكون تركيبي في الأغشية الخلوية خاصة الجهاز العصبي ويصاحب الدهون عادة . يوجد في الدم بصورة حرة ومرتبطة بالأحماض الدهنية . يتم تخليقه في الجسم خاصة الكبد من Acetyl-CoA وفق المخطط الاتي :



بواقع 1-2 غم/يوم ويطرح عن طريق الجلد بحوالي 60 – 113ملغم/يوم وبنحو 100-200 ملغم/يوم عن طريق الغائط . التركيز الطبيعي في الجسم يتراوح بين 150-250 ملغرام /100 مللتر دم .

يفرز من قبل الكبد عن طريق عصارة الصفراء الى الأمعاء ثم يعاد امتصاص حوالي 90% منه بالإضافة الى أملاح وأحماض الصفراء في الجزء الأخير من الأمعاء الدقيقة Ileum ويعاد مرة ثانية الى الكبد وهكذا يكمل دورة الكبد - الأمعاء ويخرج منه 10% الى الأمعاء الغليظة ، ثم يطرح مع الغائط وتزداد الكمية المطروحة مع زيادة الألياف وغيرها من العوامل الرابطة .

يعد الكولسترول المادة الأولية لعدد من المواد المهمة كأحماض الصفراء وأملاحها وفيتامين D_3 . ويعد مادة تركيبية مهمة في أغشية الخلايا والعضيات Organelles فضلاً عن دوره في نقل الأحماض الدهنية .

كما يعد من أهم العوامل المسببة لتصلب الشرايين وأمراض القلب (انظر تصلب الشرايين Atherosclerosis) .

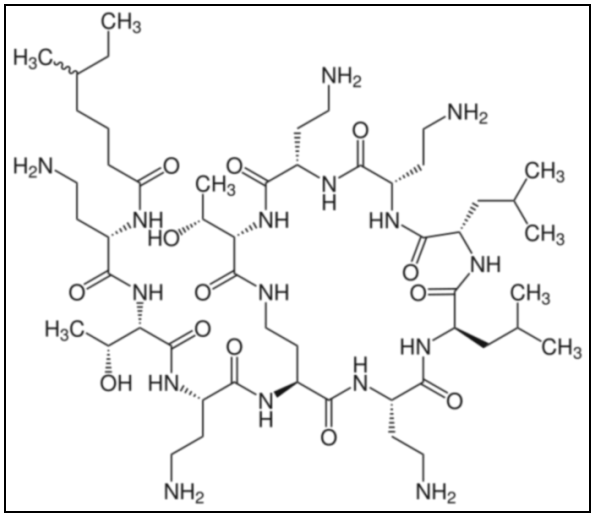
أهم مصادره اللحوم والأعضاء الداخلية والمخ وصفار البيض والزبد .

Cholesterol-free Yoghurt لبن خالي من الكولسترول :

أحد المنتجات الصحية بالدرجة الأولى وعلاجية بالدرجة الثانية ويحضر من حليب خال من الدهن ومستبدل بنسبة 1.5 – 4.6% من زيت غير مشبع مثل زيوت الذرة أو زيت بذور القطن أو زيت الكاكاو أو فول الصويا وبعد ذلك يخمر بالطريقة العادية لإعداد اللبن الطبيعي.

Cholestin :

منتج يستخلص من رز الخميرة الأحمر، اذ يخمر ويعامل الرز باستعمال الخميرة *Monascus purpureus* ، يسوق لفائدته في تخفيض كولسترول الدم نظراً لاحتوائه على المثبط Lovastatin الطبيعي الذي يثبط الإنزيم الرئيس HMG-CoA Reductase في تخليق الكولسترول (انظر Cholesterol) ، وقد أجيز استعمال المنتج عام 1998 من قبل FDA . تركيبه موضح في الاتي :



Chondrogenesis تخليق الغضاريف :

عملية تمايز وتخصص لتكوين الغضاريف التي تكون مكونة من خلايا خاصة هي Chondrocytes التي لها القابلية على انتاج كميات كبيرة من المواد خارج الخلايا .

CHR ناقلات :

عائلة صغيرة من الناقلات Chromate Ion Transporter مسئولة عن طرد الكرومات في البكتريا والاركيا ، ويعتقد ان معالجتها للمعادن الثقيلة يتم بعملية الدفق الى الخارج التي تكون مفضلة بالنسبة للخلايا من ناحية حفظ الطاقة . وهي تنقل الكبريتات نظرا لمشابهتها للكرومات .

Christmas Factor :

أحد نواتج الدم ويسمى بالعامل Factor IX (EC 3.4.21.22) الذي يشارك في عمليات تخثر الدم ويكون ضمن العوامل التي تنتج من مزارع الخلايا الحيوانية. ويعود الى مجموعة او عائلة انزيمات البروتيزات Serine Proteases.

Chromatid :

احد شطري الكروموسوم المتضاعف ، فالكروموسوم في الطور البيني من دورة تضاعف الخلية يتضاعف وكل خيط يمثل كروماتيد وتتصل الخيوط بمنطقة المركز Centromere مكونة الكروماتيدات الشقيقة ، وفي الادوار اللاحقة ترتبط بـ Kinetochore Protein الخاص بها ساحبة كل كروماتيد الى احد اقطاب الخلية وبعد الانسحاب تسمى الكروموسومات الشقيقة التي تتضاعف مرة اخرى في دورة الانقسام قادمة وتكون حاوية على توالي DNA نفسه .

Chromatin Biochemistry الكيمياء الحيوية للكروماتين :

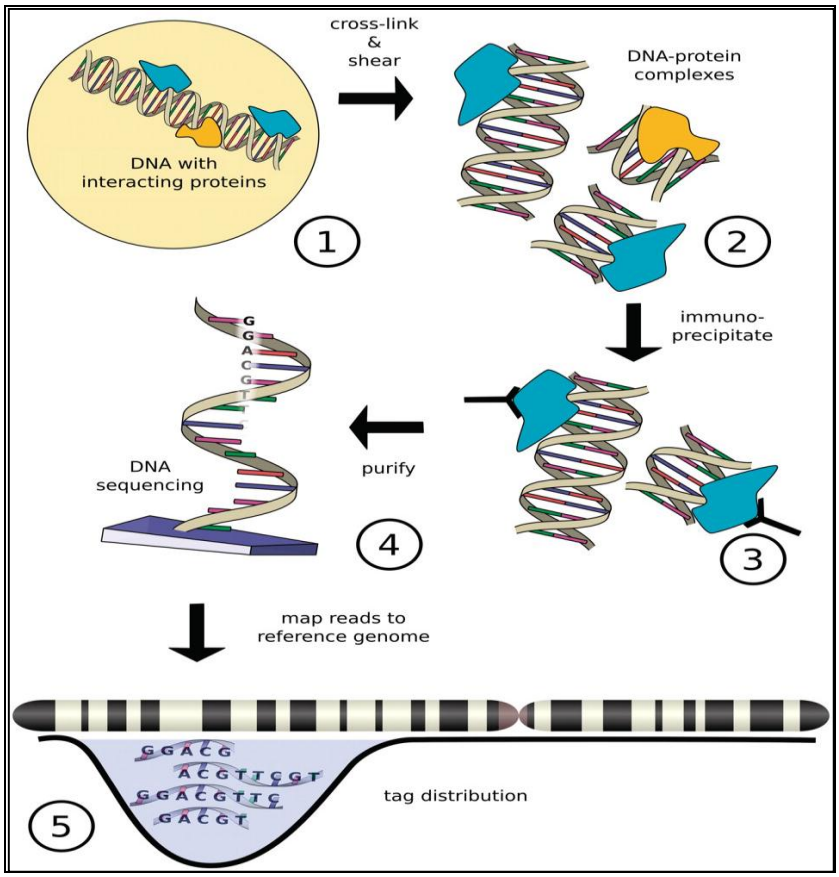
الكيمياء الحيوية التي تركز على دراسة الكروماتينات من مختلف النواحي ، وهي ضمن مجال الوراثة اللاجينية التي وصفت في عشرينات القرن الماضي ، وبرزت بشكل كبير في سبعينات القرن الماضي عند اكتشاف ان المواد الوراثية مع البروتينات الملحقة بها مثل الهستونات تنتظم في تراكيب خاصة هي الجسيمات النووية Nucleosomes وادت الى التعرف للعديد من البروتينات اللاهستونية وجزيئات اخرى مسئولة عن التركيب الثلاثي او التوزيعي للكروماتين ومسئولة عن معالجة الكروموسومات في داخل الخلية .

Chromatin Immunoprecipitation (ChIP) :

طريقة للكشف عن التداخل بين البروتينات و DNA التي تكون اساسية للعديد من الفعاليات الحيوية . وتهدف لتحديد فيما اذا كانت البروتينات ترتبط الى تواليات محددة من DNA كما في عوامل الانتساخ في الممهدات او مناطق اخرى والتعريف بـ Cistromes وكذلك تحديد المواقع في الجينوم التي لها علاقة بتحوير الهستونات اي لتحديد محورات الهستونات وتوجد طريقتين N-ChIP تستعمل الكروماتين الطبيعي و X-ChIP التي تستعمل الكروماتين المرتبط Cross-Linked Chromatin .

الاولى تستعمل لدراسة البروتينات التي لها ارتباط قوي ومباشر مع DNA مثل الهستونات. اما الاخرى فتستعمل لدراسة البروتينات التي ترتبط الى DNA بشكل عابر او مؤقت لذلك احتاجت الى تثبيت هذه الارتباطات بحيث يمكن الحصول على DNA المرتبط بالبروتين المعني ، لذلك تثبت الخلايا في حالة X-ChPI بالفورماليديهايد لتثبيت DNA مع البروتينات المرتبط اليها ، ثم تحلل الخلايا ويقطع DNA باستعمال الامواج الصوتية الى قطع بين 1000- 500 قاعدة ، ثم ترسب قطع DNA المرتبطة بالبروتينات باستعمال اجسام مضادة خاصة بالبروتين المعني المرتبط الى DNA وتنقى الاخيرة . ويفك ارتباط DNA من البروتين باستعمال البروتيزات ، ويؤخذ

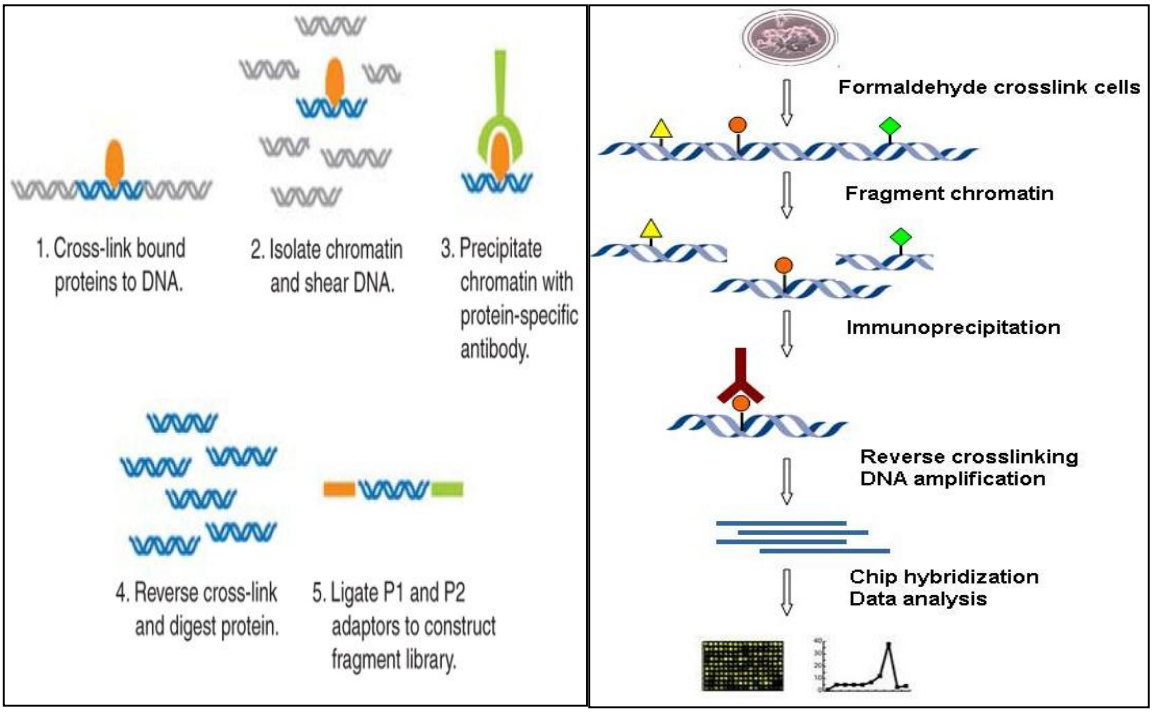
DNA ويحدد تواليه او يهجن باستعمال Microarray ويقارن مع DNA غير مرتبط الذي يستعمل كمعاملة سيطرة ثم يمكن تحديد مناطق ارتباط DNA .



وتلخص الطريقة العامة :

- ربط جزيئات DNA والبروتينات المرتبطة بها (الكروماتين) .
- تقسم هذه المعقدات الى قطع بطول حوالي 500 قاعدة باستعمال الامواج الصوتية او استعمال الانزيمات الهاضمة للحوامض النووية .
- يتم ترسيب قطع DNA المرتبطة الى البروتينات من المحتوى الخلوي باستعمال اجسام مضادة خاصة.
- تنقية قطع DNA ويحدد تواليها الذي يعطي توالي DNA الذي يرتبط بالبروتينات .

والطريقة موضحة في الاتي :



وبعض الاحيان تكون الطريقة غير مجدية لذلك تستعمل N-ChIP وذلك بمعاملة الخلايا بـ Micrococcal Nuclease (MNase) (EC 3.1.4.7.) الذي يقطع الوصلات بين الجسيمات النووية وفيها يمكن الحصول على قطع مكونة من جسيمات نووية ، تنقى القطع وتستعمل في ChPI وهذه الطريقة مفيدة لان الحواتم تبقى ثابتة ويمكن تميزها من قبل الاجسام المضادة . اما الفورمالديهايد فيمكن ان يتداخل اثناء تحضير الكروماتين ويغلق الحواتم التي ترتبط بالاجسام المضادة ، لذلك فان N-ChIP تعطي ترسب اعلى يمكن ان يوضح تحويرات الهستونات اكثر من حالة استعمال الفورمالديهايد .

اما معاملة النماذج بالاجسام المضادة الخاصة بالبروتينات تحت الدراسة يؤدي الى ترسيب المعقد Protein-DNA وهذا يعني ان الراسب يكون غنيا بالبروتينات المرتبطة بـ DNA اما المعقدات البروتينية الاخرى و DNA غير المرتبطة فتزال من المحلول . ومساوئ الطريقة انها تحتاج الى اجسام مضادة متخصصة جدا وذات جودة عالية وتقاوم عمليات الغسل والعمليات الاخرى .

وقد طورت الطريقة لتستعمل فيBiotinylation Mediated ChIP (BioChIP) التي تتخصص بالبروتينات المرتبطة بالبايوتين داخل الانظمة الحية . وبما ان البايوتين فيتامين (B7) يتداخل بقوة مع Streptavidinالذي يعد اقوى تداخل تساهمي لذلك فان Streptavidin يقتنص البروتينات الحاوية على البايوتين ويساعد كثيرا في تجارب ChIP وبذا يمكن ان يستغنى عن الاجسام المضادة ويكون اكثر تخصصا .

Chromatin Remodeling اعادة تشكيل الكروماتين :

التغيرات الحاصلة بعد الترجمة لبروتينات الهستونات التي تتحكم بنوعية DNA ، فبعض المناطق تكون ذات كثافة عالية مكونة مناطق انتساخ خاملة Heterochromatin واخرى قليلة الكثافة ونشطة من حيث الانتساخ Euchromatin، واعادة تشكيل الكروماتين تكون ضرورية لعدد من الفعاليات مثل الانتساخ والتضاعف والاصلاح والتأشب . وبواسطة المثيلة والاستلة والفسفرة يمكن ان تحصل التحويرات لذيول الهستونات الناتئة من

الجسيمات النووية . والاستلة عادة ترتبط بفتح الكروماتين وتسمح لماكنة الانتساخ بالوصول الى DNA وتتم بواسطة Histone Acetyltransferases (HATs) و Histone Deacetyltransferases (HDACs) لازالة الاستيل.

Chromatin Silencing اسكات الكروماتين :

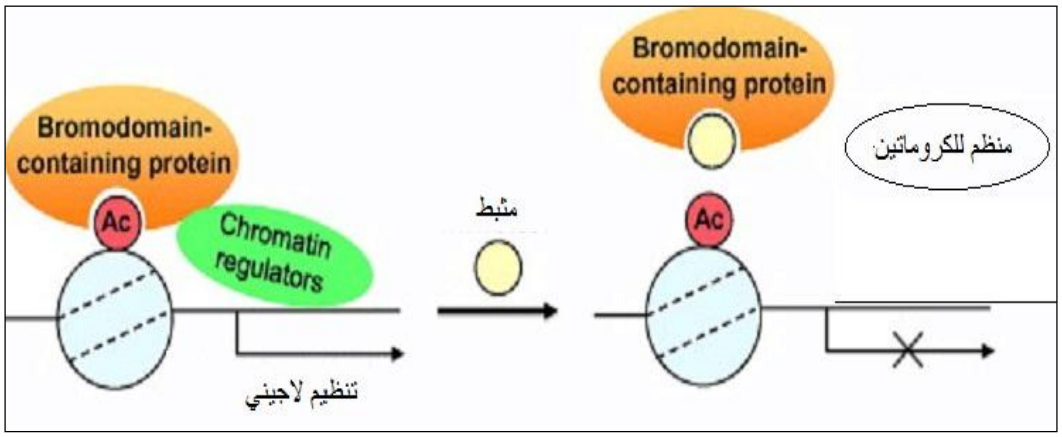
نوع ومستوى من عمليات تنظيم التغاير في الهيئة التركيبية للـ DNA وهذه تنظم بالهستونات والبروتينات الشبيهة بالهستونات (في حالة البكتريا) فهناك بعض مناطق DNA تكون ملتفة بشدة حول الهستونات وبذا تكون اقل عرضة للانتساخ. ففي البكتريا *Escherichia coli* هناك بروتين IHF شبيه بالهستونات تنتشر نسخ من تواليه بآلاف النسخ من جينوم البكتريا اعتمادا على ظروف التنمية ويظهر في أطلس الكروماتين ، ويلاحظ فيه ان المناطق ذات التعبير العالي تحوي القليل من IHF وهذه العملية يطلق عليها الإسكات الكروماتيني Chromatin Silencing ، وهي واضحة جدا في الخلايا حقيقية النواة ولكنها تهمل في كثير من الأحيان في بدائية النواة .

Chromatophores حاملات الصبغات :

تراكيب غشائية تشبه الأجسام الوسطية (انظر Mesosomes) في البكتريا توجد في البكتريا التي تقوم بعمليات التخليق الضوئي وتحوي على الصبغات الخضر أو الأرجوانية وبذلك فهي تشبه البلاستيدات الخضر في النباتات، وتوجد في البكتريا Purple and Green Sulphur Bacteria.

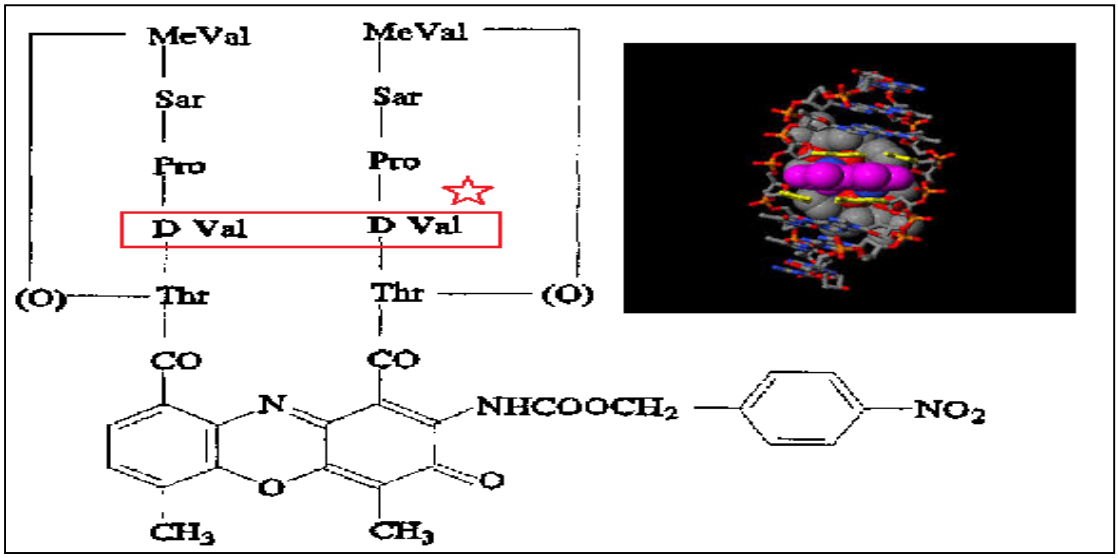
Chromobox Proteins :

بروتينات تعمل في قراءة طمغات المثيلة وتكون ثمالات اللايسين الحاوية على الاستيل مواقع ارتباط البروتينات الحاوية على Chromodomains , Bromodomains التي تقرأ طمغات المثيلة او اي تحوير للهستونات ويوجد في الإنسان أكثر من 25 من Chromobox Proteins.



Chromopeptide Antibiotics المضادات الحيوية الملونة :

مجموعة كبيرة من المضادات أهمها Actinomycin وتختلف المجموعة فيما بينها بالسلاسل الجانبية التي تتصل بالتركيب الأساسي لها والموضح في الشكل الآتي :



وتختلف مشتقات المضاد في المجاميع او الحزيئات التي يمكن ان تحل محل D-Val ، وتنتج من قبل *Streptomyces chrysomallus* و*S. antibioticus* وقد أنتج حوالي 30 نوعاً ، وآلية عملها تكون بانحشارها في أشرطة DNA خصوصاً في المناطق الغنية بـ GC كما موضح في الشكل اعلاه (الجانب الايمن) مؤدية إلى غلق عمليات تضاعف المواد النووية وبذلك فهي سامة جداً لذا يكون استعمالها محدد جداً ، ولكن يستعمل المضاد Actinomycin C1 في معالجة بعض الأورام السرطانية تحت سيطرة مشددة.

Chromophore Production إنتاج الصبغات :

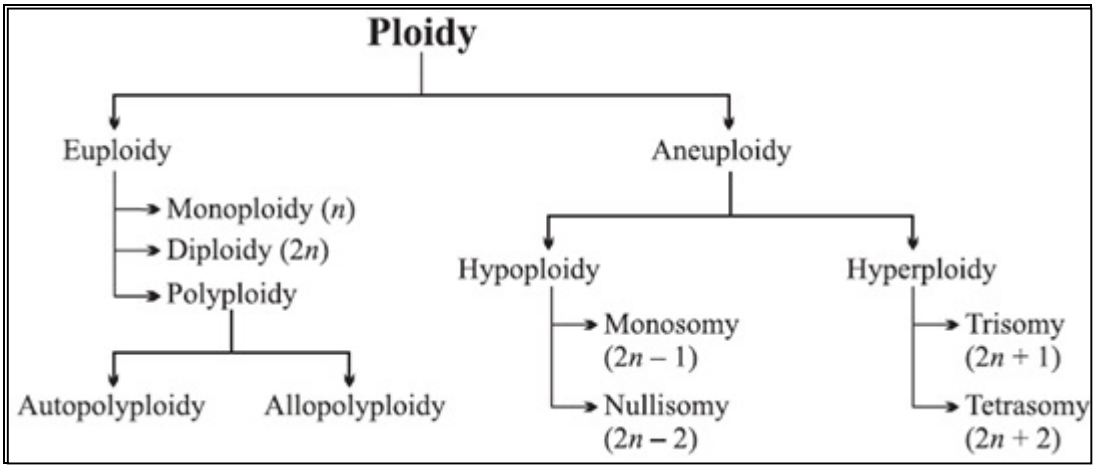
إنتاج الصبغات الملونة في لب الخشب المستعمل في إنتاج الورق والتي يجب أن تقصر قبل الاستمرار في عمليات التصنيع، وتنتج هذه الألوان في بعض الأحيان من الفطريات المستعملة في نزع اللب الحيوي (انظر Biopulping).

Chromosomal Aberrations التشوهات الكروموسومية :

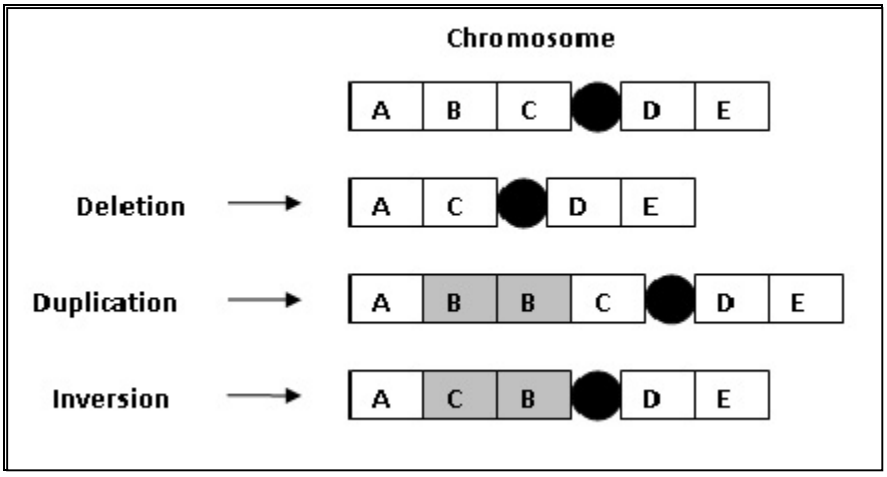
التغيرات أو التشوهات التي تحصل لكروموسومات الخلية سواء الحيوانية أو النباتية لذلك تستعمل كوسائل حساسة لتحديد صلاحية المواد المنتجة أو تحديد التلوث البيئي ، ويمكن أن تورث هذه التشوهات إلى الأحفاد ، وهناك أنواع منها تعتمد على التدمير الذي تحثه العوامل المؤثرة في المواد الوراثية ومنها :

- زيادة عدد المجاميع الكروموسومية أي حصول حالة التضاعف العددي Poly أو فقدان أو اكتساب كروموسوم كامل منتجاً ما يسمى Monosomic أي التي ينقصها كروموسوم كامل أو Trisomic التي تحوي كروموسوم إضافي.

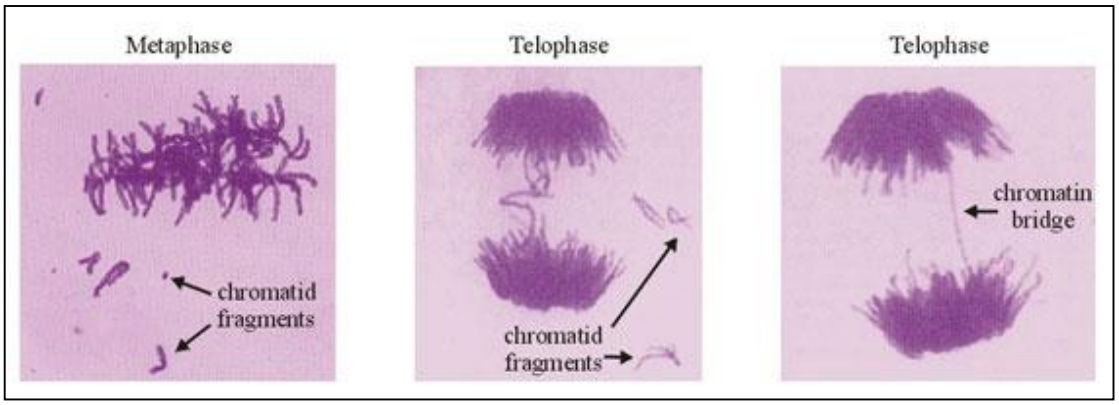
والتغيرات العددية تكون مختلفة كما في المخطط الاتي :



- ويمكن ان تحصل تغيرات تركيبية للكروموسومات مثل حذف قطعة من الكروموسوم أو انقلاب الكروموسوم أو التفافهُ. كما في الشكل الاتي :



- تجزؤ الكروموسومات وبقاءها بشكل قطع غير قادرة على الاندماج مع مثيلتها.
- ظهور كروموسوم أكبر من الطبيعي.
- عدم انتظام الكروموسومات الطبيعي اثناء أطوار الانقسام. كما موضح في الشكل الاتي :



Chromosomal Environment البيئة الكروموسومية :

البيئة او الظاهرة التي تؤدي إلى رفض الجينات المنقولة إلى كروموسومات الحيوانات وقد يطرد الجين المنقول وهي من أهم المعوقات أمام نقل الجينات وتحوير الحيوانات ولكن الجهود جارية للتخلص من هذه الظاهرة أما بتجنيح الجين المنقول بتوالي من القواعد ملائم للكروموسوم أو الموقع الكروموسومي المراد نقل الجين إليه أو استعمال تقنيات أخرى تتغلب على عمليات التنظيم الموجودة في الكروموسومات.

Chromosomal Maps الخرائط الكروموسومية :

خرائط تعتمد على تحديد الحزم على الكروموسوم وتسمى ايضا خرائط الوراثة الخلوية Cytogenetic Maps وتعتمد على التنميط النووي Karyotyping.

Chromosome Banding تحزيم الكروموسومات :

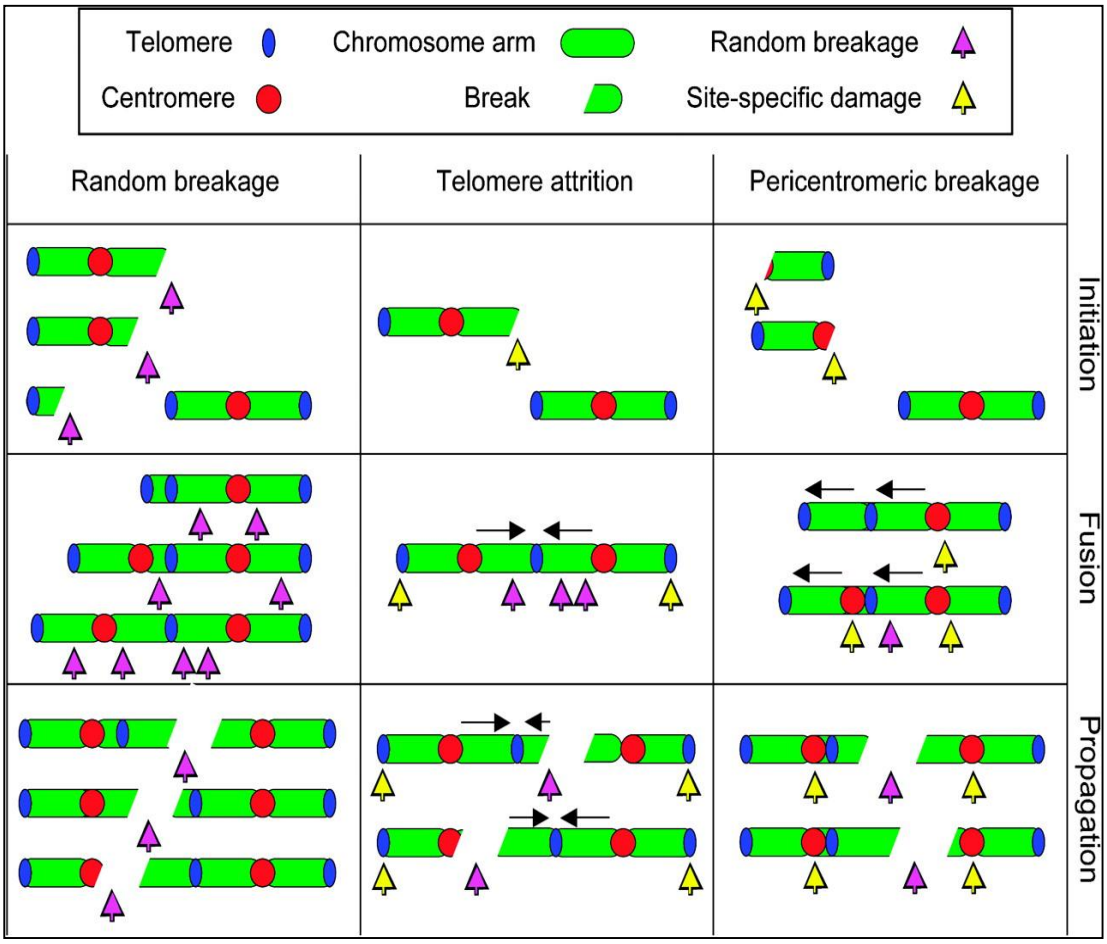
طريقة تصبيغ تستعمل لايضاح الحزم في الكروموسوم مثل R-Bands او G-Bands باستعمال صبغة Giemsa Stain (انظر Giemsa Stain) ، وهذا يكون معتمدا على عملية مسخ البروتينات المستعملة لتركيب الكروموسوم كما في الجدول الاتي :

Chromosomal Region	Banding Technique
Constitutive heterochromatin	C-banding
Facultative heterochromatin	G- or Q-banding
Euchromatin	R-banding

Chromosome Instability (CIN) :

نوع من انواع زعزعة الجينوم التي يكون فيها الكروموسوم غير ثابت مثلما يحصل عند تضاعفه او حذفه . ويكون السبب في عدم التوزيع الصحيح والمتكافئ للكروموسومات عند الانقسام الخيطي والابتعاد عن الحالة الطبيعية Euploidy والانحراف نحو الحالات الشاذة Aneuploidy ، وهذا يعني ان الخلايا الناتجة لا تحوي العدد

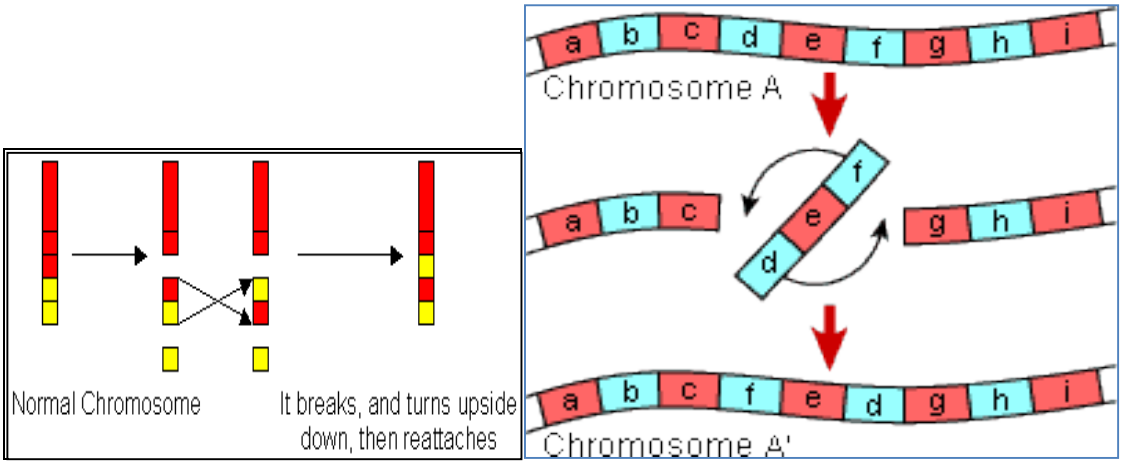
الصحيح للخلايا التي نتجت منها.

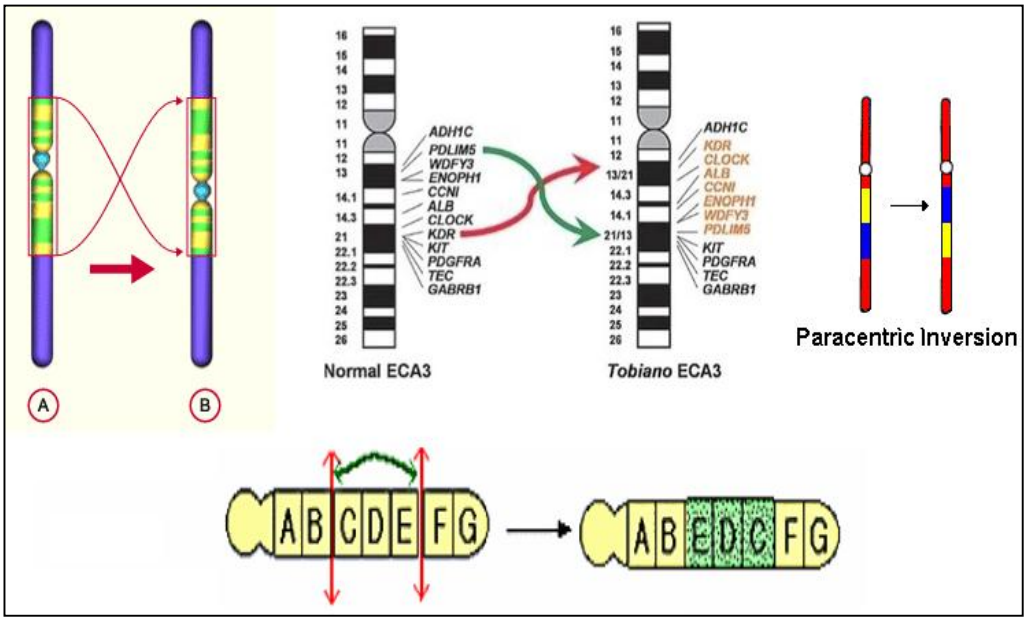


وهي حالة شائعة في الاورام الصلبة مثل سرطان القولون وسرطانات الدم . وتدرس الحالة من كافة النواحي سواء العدد او التشوهات لتطلق عليها حالة زعزعة الكروموسوم . والحالة يمكن ان تكون فقدان او اكتساب كروموسوم او تغيير في تركيبه ويتحكم في الحالة جينات خاصة تؤثر في الانقسام الخيطي وتضاعف DNA وعمليات الاصلاح وكذلك السيطرة على الانتساخ ، وتدخل الوراثة اللاجينية في الحالة اذ ان البروتينات المرتبطة بـ DNA تحدد معالم الكروموسومات وتعبئة مادتها الوراثية وكذلك تأهيلها للتعبير الجيني ، ومن الامراض الناتجة عن الحالة Ataxia Telangiectasiaو Bloom Syndrome و Fanconi Anemia وغيرها .

Chromosome Inversion انقلاب الكروموسومات :

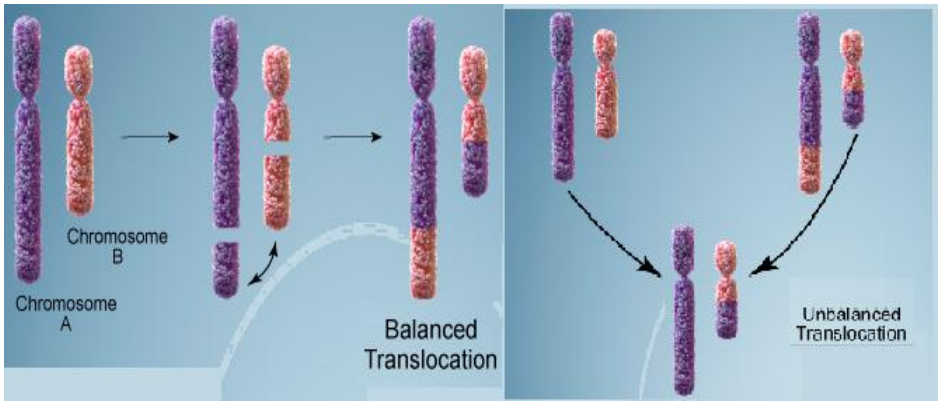
نوع من عمليات ترتيب الكروموسومات ، وفيها تكسر قطعة من الكروموسوم ويعاد اقحامها في مكان اخر . وتقسم الى قسمين Paracentric و Pericentric ، وهذا الانقلاب لا يؤثر اذ لا يحصل فقدان او اكتساب مواد وراثية ، ولكن عندما يكون الكائن متباين بالنسبة للانقلاب فانه يؤدي الى زيادة كروماتيدات غير طبيعية نظرا للتاشب غير المتوازن .





Chromosome Translocation :

تشوه كروموسومي فيه يتم اقتطاع جزء من كروموسوم واقحامه في كروموسوم اخر غير متشابه وهذه ربما تؤدي الى دمج بعض الجينات التي كانت مفصولة وهي ظاهرة عامة في حالة السرطان . والانتقالات قد تكون معكوسة Reciprocalعندما يتم التبادل بين اثنين من الكروموسومات ، او يكون من نوع Robertsonian عندما يحدث اندماج بين اثنين من الكروموسومات من نوع اللامركزية Acrocentric عند المركز وفقدان الاذرع القصيرة . والانتقال قد يكون متوازنا عندما يكون التبادل متكافيء ومتساوي وبدون اكتساب او فقدان مواد وراثية ، او يكون غير متوازن عندما يكون التبادل غير متساوي ويؤدي الى انتاج او فقدان جينات .

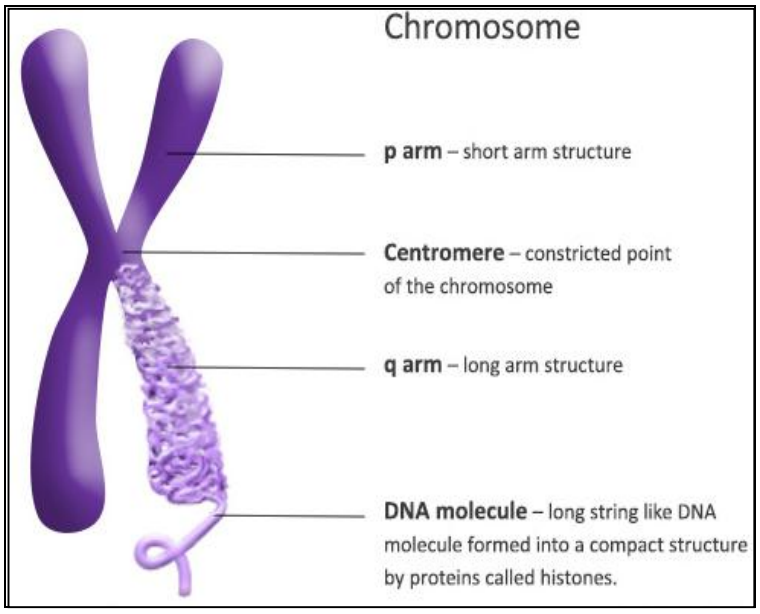


Chromosome Walking سير الكروموسوم :

تقنية يتم بواسطتها تحديد توالي القواعد النتروجينية في المناطق المجاورة لمنطقة معروفة من حيث توالي القواعد النتروجينية في DNA ، وذلك يسهل أغراض كثيرة حيث يمكن معرفة إمكانية ربط هذه القطعة المعروفة مع قطع أخرى ملائمة أو أي أغراض أخرى وتتم عادة باستعمال جهاز تفاعل الكوثرة PCR (انظر Polymerase Chain Reaction).

Chromosomes الكروموسومات / الصبغيات :

تراكيب مكونة من DNA (Deoxyribonucleic Acid) وتوالي القواعد النتروجينية يمثل المعلومات الوراثية للكائنات الحية وتكون بشكل أشرطة مزدوجة ملتفة على بعضها ، وتكون الجزيئات عارية تقريبا" وبشكل حلقة مغلقة في الأحياء بدائية النواة (انظر Prokaryotes) وتكون اغلبها مشفرة اي كثافة الجينات عالية ، أما من الخلايا حقيقية النواة (انظر Eukaryotes) فتكون بشكل قضبان منفصلة ومرتبطة ببروتينات قاعدية تسمى الهستونات (انظر Histones) لحمايتها من التحلل الأنزيمي ، تنتشر فيها المناطق غير المشفرة Introns لذلك تكون الكثافة الجينية واطئة جدا ، ويكون عددها محدداً بجنس أو نوع الكائن الحي. وتركيبها في الخلايا حقيقية النواة موضحة في الاتي :



Chronic Food Allergy حساسية غذائية مزمنة :

حساسية للأغذية تستمر لمدة طويلة وقد تتداخل مع الحساسية الآنية ، وتظهر أعراضها بعد مدة ساعتين في الأقل بعد تناول الغذاء المحسس وتكون متخصصة بكل نوع من الأغذية . تؤدي الى حدوث الاكزيما ، التهاب الأنف واضطرابات الجهاز الهضمي (انظر حساسية الأغذية Food Allergy) وتؤدي الى حث زيادة أعداد الخلايا اللمفاوية لذلك يكشف عنها بالكشف عن تكاثر هذه الخلايا (انظر فحص تكاثر اللمفاويات Lymphocyte Proliferation Test) .

Chymase :

الاسم المرادف لأنزيم الرنين أو الكايموسين Chymosin النقي (EC number · 3.4.21.39) .

Chymosin الكموسين :

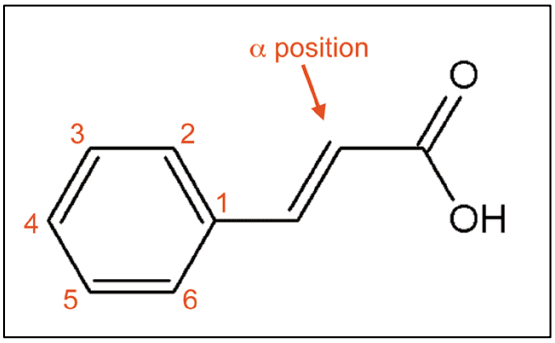
أنزيم موجود في مستحضرات الرنين والذي يعمل على تخثير الحليب لتحويله إلى جبن، والأصل أنه يوجد في معدة العجول الرضيعة اذ يتجبن الحليب لزيادة كفاءة هضمه والكيموسين ليس كفوءاً في التجبن للاستعمال في صناعة الجبن ولكن توفر الهندسة الوراثية الفرصة في الحصول على نتائج أفضل حيث أمكن نقل الجينات المسئولة عنه إلى أنواع وسلالات خاصة من الخمائر والبكتريا والفطريات تمهيداً لاستعمالها في إنتاج الأجبان (انظر Rennin).

Chymostatin :

أحد مثبطات الأنزيمات التي تثبط أنزيم Chymotrypsin واالمفرزة من الأحياء المجهرية مثل *Streptomyces hygroscopicus* و*S . lavendulae* ويستعمل كخافض للحرارة.

Cinnamic Acid :

مركب عضوي (Phenylacrylic Acid) ، له الصيغة $C_9H_8O_2$ وبوزن جزيئي 148.16 قليل الذوبان في الماء ، له مشتقات ذات تاثير مضاد للاكسدة والميكروبات . يؤثر في انبات بذور النباتات ونمو الجذور منها وكذلك يؤثر في ايض النباتات ، ويكون مركب اساسي في مسار Shikimic Acid



Cinnamon Allergy حساسية للقرفة :

حساسية تسببها القرفة وفي العراق يطلق عليها الدراسين والاسم العلمي *Cinnamomum cassia* وتدعى الحساسية التي يسببها الطلوان (انظر طلوان Leukoplakia) ، ويدخل الدراسين في صناعة اللبان وكذلك يدخل

ضمن التوابل ، لذلك تكمن الخطورة من انه بعض الأحيان لا يكون ظاهراً في الأغذية (انظر محسس مستتر) . Masked Allergen

Cisgenesis تحوير وراثي مقرون

طريقة لتحوير النباتات وخاصة الحبوب مثل الحنطة والشعير بنقل الجينات من أحياء قريبة عليها وقابلة للتزاوج الطبيعي ومتوافقة معها . وهي تختلف عن عملية نقل الجينات Transgenesis التي تتم بنقل الجينات من أحياء بعيدة عن النبات قد تكون حتى من ممالك اخرى مثل نقل جينات بكترية الى النبات . والطريقة تشابه عمليات النقل

الطبيعي أثناء التربية والتحسين من حيث المحتوى الوراثي المنقول او المتبادل ولكن تختلف في الطريقة وبذلك فهي تبقى ضمن نطاق النوع ، وان الجينات تأتي من Gene Pool نفسه ، فالتضريب الطبيعي يحتاج الى وقت طويل لإنتاج وانتخاب أجيال ملائمة ، أما في حالة التحوير الوراثي المقرون فيتم انتقاء جين الصفة المطلوبة او المرغوب فيها بكل مكوناته من الانترونات والاكسونات مع الجين الممهد الطبيعي له وقطعة إنهاء الانتساخ Terminator وبالترتيب الطبيعي الذي يوجد في النبات الطبيعي ثم ينقل بالطرق المستعملة للتحوير الوراثي . وبذلك فان مثل هذه النباتات يمكن ان تتخطى العوائق الموضوعة أما النباتات المهندسة وراثياً المنقول اليها جينات غريبة Transgenic Plants ومنها احتمال انسياب الجينات الغريبة الى النباتات الطبيعية في البيئة ، في حين ان Cisgenic Plants حتى وان انسابت منها الجينات فهي ستبقى ضمن الحدود الوراثية الطبيعية وسوف لن تغير المجمع الجيني Gene Pool في الأحياء المستلمة لها وبذلك يمكن ان تطرح النباتات المحورة بالطريق المقرون في الأسواق بشكل مشابه للنباتات المحورة بالتربية العادية Natural Breeding ، وقد تتفوق التقنية قيد المناقشة على طريقة تضريب النباتات الاقتصادية مع أقاربها من الأنواع البرية لان في حالة التضريب قد تنقل صفات غير مرغوب فيها من الأنواع البرية الى الأنواع المستزرعة بظاهرة السحب المرتبط Linkage Drag والتي قد تؤدي الى إبطاء نتائج عمليات التضريب اذ يضطر المزارع الى إنتاج أجيال وأجيال بإجراء عمليات التضريب الرجعي والانتخاب الى حين الوصول الى جين الصفة نقياً وغير مرتبطاً بالجينات وصفاتها غير المرغوب فيها وبالتالي الحصول على نباتات نقية وجيدة في صفاتها . وقد تم تحسين نباتات التفاح المقاومة للجرب بنقل الجين *Vf* والذي استغرق نقله والحصول على الصفة المطلوبة حوالي 50 سنة . وكذلك تحوير نباتات البطاطا المقاومة لمرض اللفحة المتأخرة الناتجة عن الإصابة بالفطر *Phytophthora infestans* .

وقد سهلت هذه العمليات وجود الطرق الملائمة لعزل الجين المطلوب وتوصيفه في النباتات القابلة للتضريب وكذلك زيادة المعلومات حول توالي DNA للنباتات ذات الأهمية الاقتصادية ، فضلا عن زيادة المعلومات حول وظائف الجينات .

ولكن كالمعتاد فان لعملية التحوير بعض المعوقات او الجوانب السلبية ، فالجينات يمكن ان توضع في جينوم النبات في مواقع غير معروفة مثل المناطق الموصوفة بإسكات الجينات وبالتالي لا تظهر اي نتيجة ، فضلا عن ان إدخال الجينات قد يؤثر في مثيلة DNA وغيرها من العوامل ولكن هذه يمكن ان تحدث في الطبيعة كما ان وقوع الجين في المكان غير المناسب يمكن التغاضي عنه والتغلب عليه بإجراء عمليات مسح واسعة وذلك لان هناك بعض الجينات القافزة مثلاً في الذرة تتجول على جينوم النبات وهي حالة طبيعية ، وفي هذا المجال تتشابه عمليات التحوير الوراثي المقرون مع العمليات الطبيعية التي تجري على المواد الوراثية ، ولكن يجب الأخذ بنظر الاعتبار ان الجينات المنقولة ستنقل لوحدها وليس معها قطع من النواقل الوراثية والتي قد تكون تواليات غير مشفرة ولكنها سوف تؤثر في ترتيب جينوم النبات وربما أدت الى ظهور صفات جديدة او ألغت صفات موجودة وبالتالي ستؤثر في الصفات المظهرية للنبات وفي هذه النقطة تختلف عن عمليات التضريب الطبيعي التي تخلو من استعمال النواقل الوراثية ، ولكن مرة أخرى فان مثل هذه الحالة يمكن ان تحصل بشكل طبيعي كما في حالة إصابة النباتات بالفيروسات او الأحياء التي يمكن ان تدمج موادها الوراثية مع جينوم النبات كما في حالة إصابة النبات بالبكتريا

Agrobacterium tumefaciens وما تحويه من مناطق مجاورة للـ T-DNA ، وهذا يعني ان التحوير المقرون والتحوير الوراثي الطبيعي يكونان على البعد نفسه من حدوث الطفرات والتغيرات . ومن أوجه تحسين صورة التحوير المقرون ان الجينات تنقل الى النباتات لتصطف مع الجينات الأصلية مما يؤدي الى تضاعف الجينات ومرة أخرى فان هذا يحصل طبيعياً عندما يضاعف الكائن جيناته لأغراض خاصة وأثناء عمليات التطور.

ووفق ما ذكر أعلاه فان النباتات المحورة بالتحوير الوراثي المقرون يجب ان لا تخضع لتشريعات النباتات المهندسة وراثياً ، وفي هذه النقطة بالذات تختلف البلدان فيما بينها فمنهم من تجاوز التشريعات وسوق النباتات ودول أخرى لا تزال تخضعها لتشريعات الأحياء المهندسة وراثياً .

Cis-regulatory Elements :

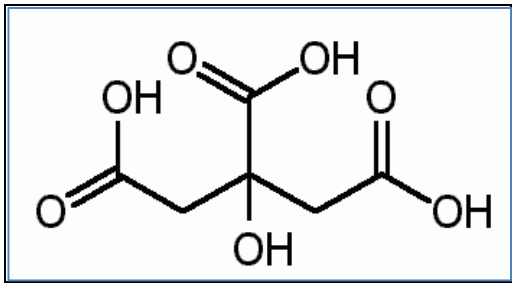
(انظر Genetic Circuits) .

Cistrome :

مجموعة العوامل المؤثرة في Cis-Acting و Trans-Acting في الجينوم والكلمة مسكوكة من Cistron (Cis) و (ome) دراسة .

Citric Acid حامض الليمون / حامض الستريك :

حامض الليمون له الصيغة الكيماوية $C_6H_8O_7$ ووزن جزيئي 192.124 غم / مول وتركيبه



ويحوي على ثلاثة مجاميع من الكاربوكسيل، حضر لأول مرة من عصير الحمضيات سنة 1784 ، وتعد الحمضيات أفضل المصادر للحامض ، ومع أنه واسع الانتشار في الأنظمة الحيوية لكن تحول إنتاجه من الأحياء المجهرية، ويطلق على الحامض المنتج من الحمضيات بالحامض الطبيعي لتميزه عن المنتج من الأحياء المجهرية.

للحامض استعمالات واسعة نظراً لصفاته الجيدة من حيث الطعم والذوبان في الماء وتحتل مجالات التصنيع الغذائي افضل المجالات وأوسعها ثم الاستعمال الصيدلاني ، ويدخل في الاستعمالات الطبية وصناعة المنظفات واستخلاص المعادن ودباغة الجلود ويستعمل في أوساط التخمر كمادة خلابة (انظر Chelators) وغيرها من المجالات.

ينتج حيوياً باستعمال الفطريات أو الخمائر وبعض الأجناس البكترية ويعد من مواد الأيض الأولي (انظر Primary Metabolites)، ولكل عملية إنتاجية خصوصيتها اعتماداً على الكائن الحي المنتج والمواد الأولية والعديد من العوامل المؤثرة . وينتج اثناء دورة الأحماض ثلاثية الكاربوكسيل (انظر Tricarboxylic Acid Cycle) التي تنظم بعدد من الأنزيمات والأيونات اعتماداً على الكائن المنتج.

Citrus Fruits Allergy حساسية للحمضيات :

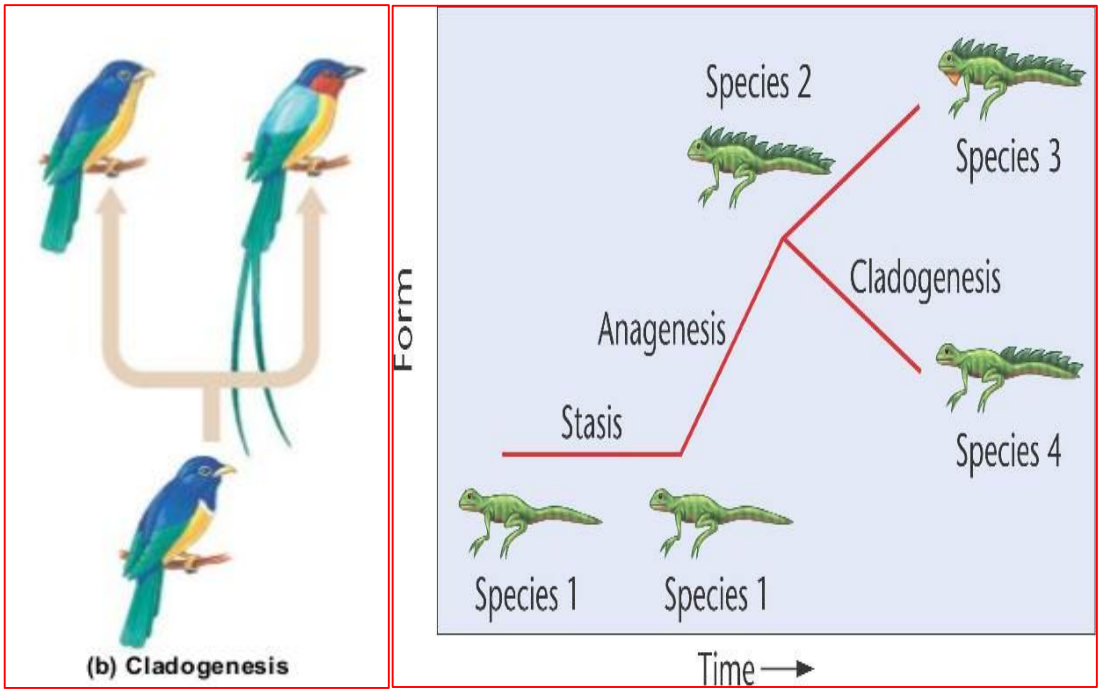
الحساسية الغذائية الناتجة من تناول الثمار الحمضية مثل الليمون والبرتقال والنارنج Seville Orange (Bitter orange) والاسم العلمي *Citrus aurantium* var *amara* ويدعى في الشام ابو صُفَيِر وغيرها ، وتكون من ضمن الحساسية الغذائية المتعددة (انظر حساسية الأغذية Foods Allergy) وتشابه الحساسية الاستنشاقية وتحصل في كلا الجنسين وفي الطفولة وتكون في الذكور أكثر مما في البنات وتنعكس الحالة بعد البلوغ حيث تكون النساء أكثر حساسية من الرجال . قد يكون للزيوت الطيارة في قشور الحمضيات خاصة النارنج السبب الرئيس في التهاب الشفاه والمناطق حول الفم .

Cladistics دراسة الغصون:

مصطلح يطلق بعض الأحيان على العلاقات التطورية لان كلمة Clade تعني في المفهوم العام غصن وفي مفهوم التطور تمثل مجموعة من الأحياء المنحدرة من جد واحد. وبعض الأحيان يمكن ان تستعمل اسماً لطريقة معينة تستعمل افتراض معين للعلاقات التطورية. والخيمة التي تغطي موضوع دراسة الغصون هي مجموعة من الأحياء او فروع تشترك في تأريخ تطوري مشترك وتكون ذات علاقة فيما بينها أكثر من علاقتها مع مجاميع أخرى اي انها مجموعة تمتاز بصفة مشتركة معينة مميزة لها لا توجد في المجموعات الأخرى . وهذه الصفة المشتركة يمكن ان

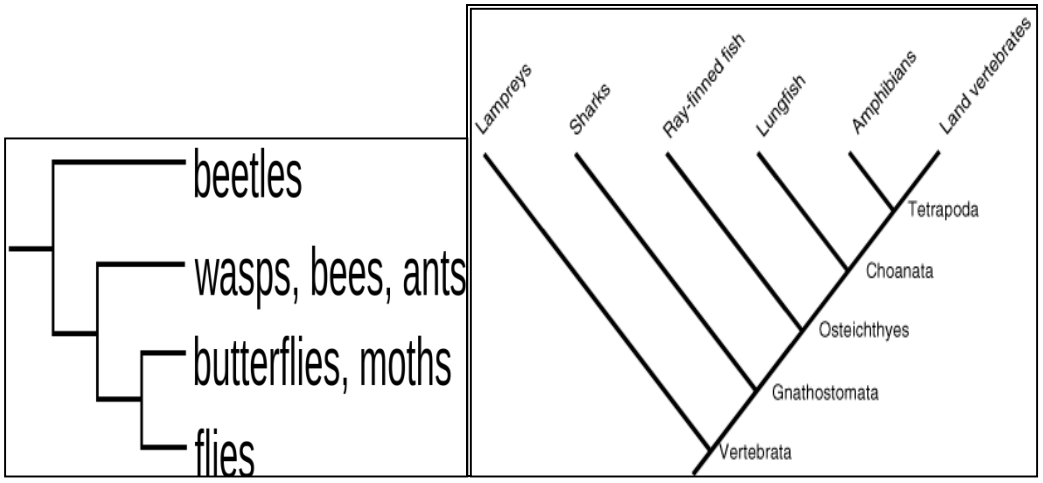
تكون اي شيء يمكن ملاحظته ووصفه. والتحليل يشمل مقارنة مفردات متعددة في وقت واحد مثل مقارنة الأنماط المظهرية او القواعد النتروجينية او تواليات حوامض امينية. ولكن هناك عدة افتراضات لهذا التحليل منها، ان المجموعة من الأحياء تكون ذات علاقة بأصل مشترك ، ويكون هناك تفرع ثنائي لتكوين الأغصان Cladogenesis وان كان هذا الافتراض متعثرا" بعض الأحيان.

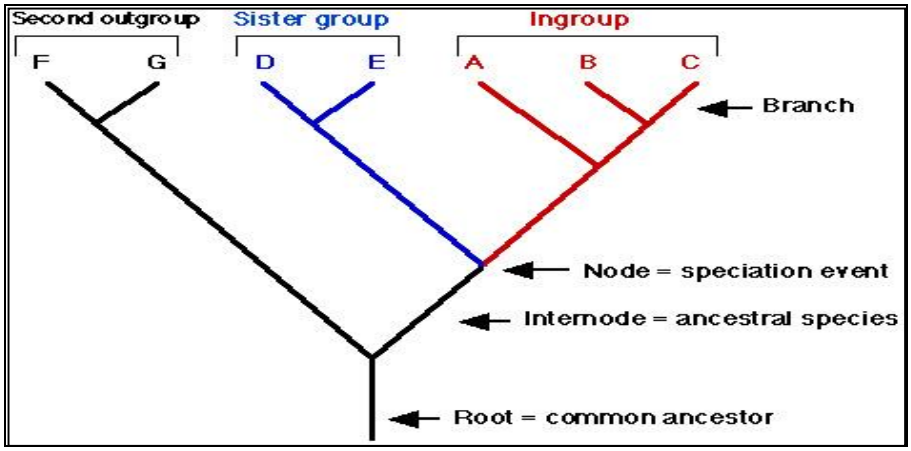
والافتراض الآخر هو ان التغيير في مفردات الخط التطوري Lineage الذي يحدث بمرور الوقت وتكون الأساس في تحليل وإيجاد الغصون .



Cladogram :

شكل متفرع يوضح العلاقة بين الغصون التي يمكن ان تمثل الانواع او اي مؤشر اخر مستعمل في الدراسة ، وهو شكل يشبه الشجرة يوضح العلاقات بين الاحياء .

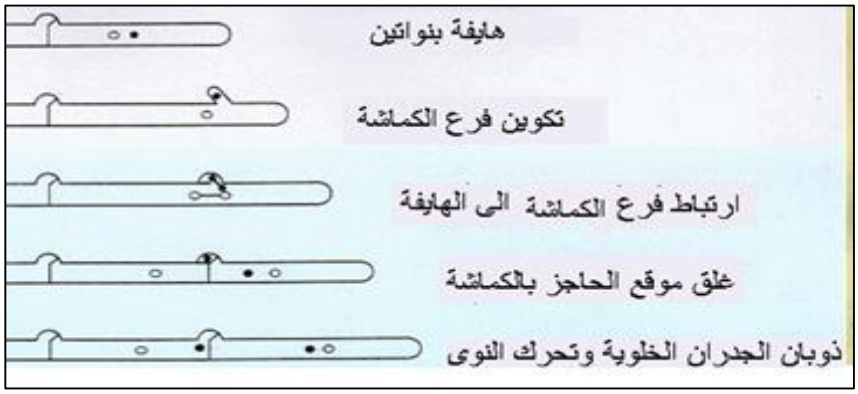


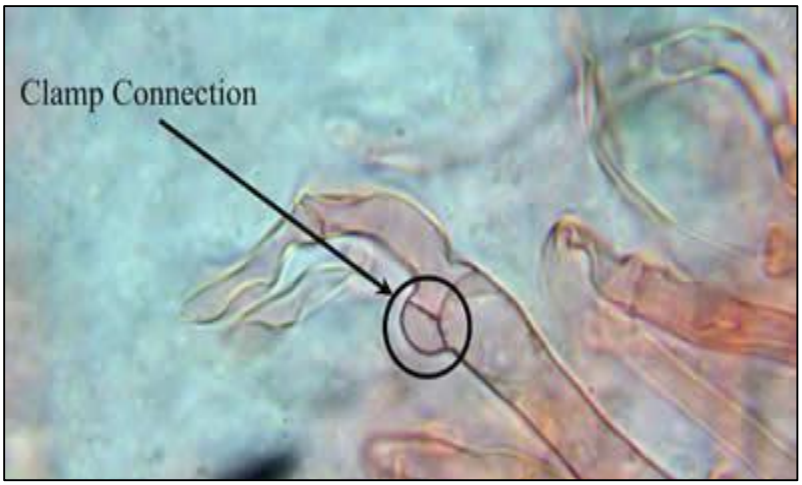


ويسمى بعض الاحيان Phylogram وهي تسمية غير صحيحة ، او يسمى شجرة . وفي العموم يوضح مناطق انفراج المفردات المستعملة سواء كانت كائنات او جزيئات عن بعضها .

Clamp Connection :

ظاهرة ارتباط الانوية التي تظهر في الخمائر البازيدية Basidiomycetous فبعد التحام الخلايا الفرادنية يلتحم السايتوبلازم دون التحام الأنوية وتبقى الخلية الناتجة حاوية على نواتين ترتبط فيما بينها بـ Clamp Connection لضمان أن هذه الأنوية المتماثلة سوف تتضاعف وتتكاثر عند تكون خلايا المايسيلوم. والعمليات موضحة في الاتي :





Clastogenesis تكسر الكروموسومات:

التغيرات التي تحدثها العوامل السامة الوراثية في الكروموسومات وفي هذه الحالة يحصل التغيير في الكروموسوم كاملا مثل تكسير الكروموسومات بأشعة كاما γ - ray.

Clastogenic Agents :

عوامل مطفرة تؤدي الى اضطراب او كسر الكروموسومات وحدوث حالات الحذف او اضافة او اعادة ترتيب الكروموسومات . وهذا يعني حدوث حالة من حالات التطفير ويمكن ان تؤدي الى التسرطن ، من امثلتها Inorganic Arsenic Compounds, Phosphine , Ethylene Oxide , Benzene , Acridine Yellow، وبعض الادوية المضادة للسرطانات ، والتعرض لها يؤدي الى زيادة تكرار الطفرات في الخلايا الجنسية في الذكور مؤدية الى حدوث التشوهات .

Clavacin :

(انظر Patulin) .

Claviformin :

(انظر Patulin) .

Clean Fermentation Conditions ظروف التخمر النظيفة :

تنمية الأحياء في أوساط غذائية محددة التركيب الكيماوي وكذلك التركيز ومثل هذه الظروف النظيفة لا تتوفر للأحياء المنتجة في العمليات التصنيعية الكبيرة التي تستعمل فيها مواد اولية خليطة وعندها تواجه الخلايا العديد من المواد العضوية واللاعضوية المختلفة اثناء عمليات التخمر، ولذلك ففي أغلب الأحيان يلاحظ أن النتائج المختبرية لا تتطابق مع نتائج العمليات التصنيعية وخاصة الكبيرة.

Clean Fermentations التخمرات النظيفة :

التخمرات التي تؤدي إلى إنتاج ناتج رئيس واحد تقريباً مثل تخمرات بكتريا حامض اللبن المتجانسة التخمر Homofermentative اذ تنتج حامض اللبن كناتج رئيس وتكون مثل هذه التخمرات مرغوبة في بعض الأحيان لأنها تسهل عمليات التنقية والاستخلاص، ولكن بعض الأحيان تكون غير مرغوبة عندما يراد الحصول على خليط من مواد التخمر كما في تصنيع الأغذية المتخمرة التي تحتاج إلى مركبات مختلفة للحصول على النكهة المختلفة.

Clean Mutation الطفرة النظيفة :

الطفرات التي حصل فيها تغير في موقع محدد والحصول على مثل هذه الطفرات لا يمكن أن يتم باستعمال المطفرات لأنها تؤدي إلى إحداث خلل في مناطق مختلفة من الكروموسوم أو الجين. إن الحصول على طفرات نظيفة ومحددة يسهل إمكانية إضافة شفرة ختم للجين، أو امكانية تكوين جزء من البروتين الذي ينتج من الجين كما أنها توفر إمكانيات أخرى تتعلق بتعدد مواقع البدء في الاستنساخ من الممهدات يمكن أن تساعد في إنتاج مثل هذه الطفرات.

Clean Plants نباتات نظيفة :

النباتات التي يتم إنتاجها بعيداً عن المواد الكيماوية سواء في نوعية الأسمدة أو مكافحة الآفات . فزراعتها تعتمد على استعمال المخصبات الحيوية مثل لقاحات الرايزوبيا Rhizobia او المايكورايزا Mycorrhizae وبكتريا السليكات وبكتريا الفسفور، كما أن المكافحة تتم باستعمال مواد ذات أصول حيوية . أو تحور النباتات وراثياً لتحتوي على جينات المقاومة للأمراض والحشرات . وهذه النباتات الهدف من إنتاجها لتستعمل في الأغذية بشكل خاص للابتعاد عن بقايا المبيدات والأسمدة في الأغذية . ويطلق عليها احيانا النباتات العضوية Organic Plants .

Clinical Biochemical Genetics :

التخصص العملي للوراثة الطبية الذي يتعامل مع التشخيص والتقييم والادارة للمرضى وعوائلهم اللذين لديهم اخطاء ولادية في الايض مثل اضطراب ايض الكربوهيدرات والدهون والبروتينات والحوامض الامينية والعضوية (انظر Clinical Genetics) .

Clinical Bioinformatics المعلوماتية الحيوية السريرية :

حقل يتناول ربط البيانات السريرية مع الدراسات الجينومية والتي ستساعد في تطوير وسائل التشخيص والتداوي والعناية بالمرضى . ومثل هذا التداخل يحتاج الى إيجاد قواعد بيانات . وهناك العديد من قواعد البيانات الموجودة اليوم على الانترنيت تختلف في توجهاتها وجودتها .

Clinical Genetics الوراثة السريرية :

جزء من الوراثة الطبية او من الطب السريري الذي يتعامل مع الاضطرابات المستورثة وبذا فهي تطبيق عملي للتداوي السريري ، ولها علاقة بالعرق ، وتستعمل في المسوح للبحث عن الاخطاء الولادية لتقييم حالة المرضى اللذين هم تحت خطر استيراث الامراض مثل الزهايمر و مرض النزف الوراثي Hemophilia وفقر الدم المنجلي Sickle Cell Disease وغيرها ودراسة احتمال انتقال الجينات في العوائل وكذلك دراسة الانواع المعقدة منها .

وبذا فهي تشمل تشخيص وادارة الامراض ذات الاصل الوراثي وتشمل جميع الفئات العمرية .

Clonal Anergy :

(انظر Peripheral Tolerance) .

Clone النسيلة :

مجموعة من الخلايا أو الأحياء المتماثلة من الناحية الوراثية والتي تنشأ من سلف واحد Common Origin.

Cloned Microbial Coagulants المخثرات الميكروبية المهندسة وراثياً :

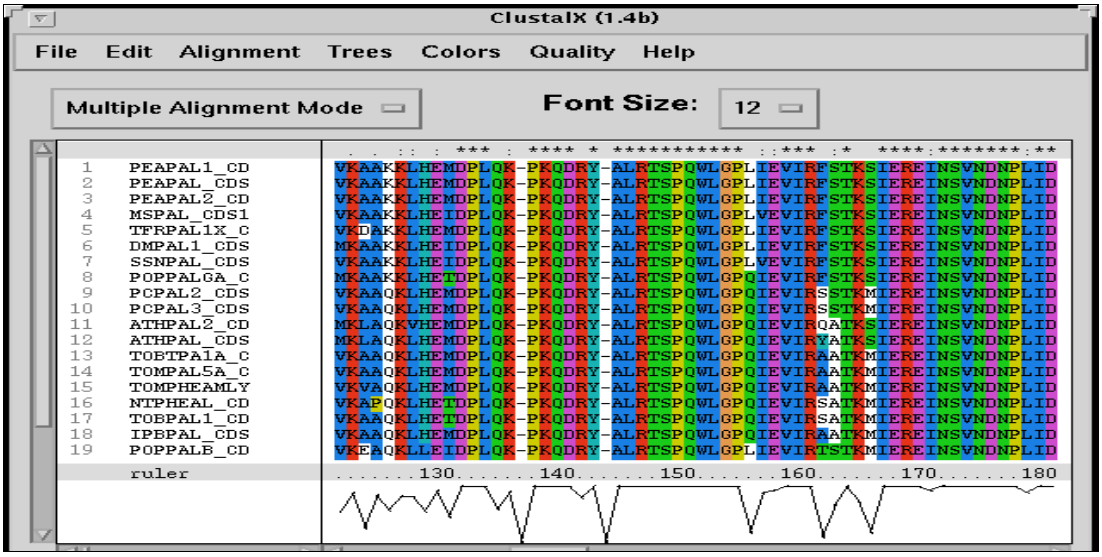
مخثرات تستعمل في انتاج الجبن والتي تم نقل الجينات المسئولة عن تخليقها من الأحياء المنتجة لها ليعبر عنها في أحياء أخرى لأغراض متعددة وتستعمل منها على النطاق التجاري البروتيز الحامضي الذي نقل جينه من فطر *Mucor miehei* إلى فطر *Aspergillus oryzae*.

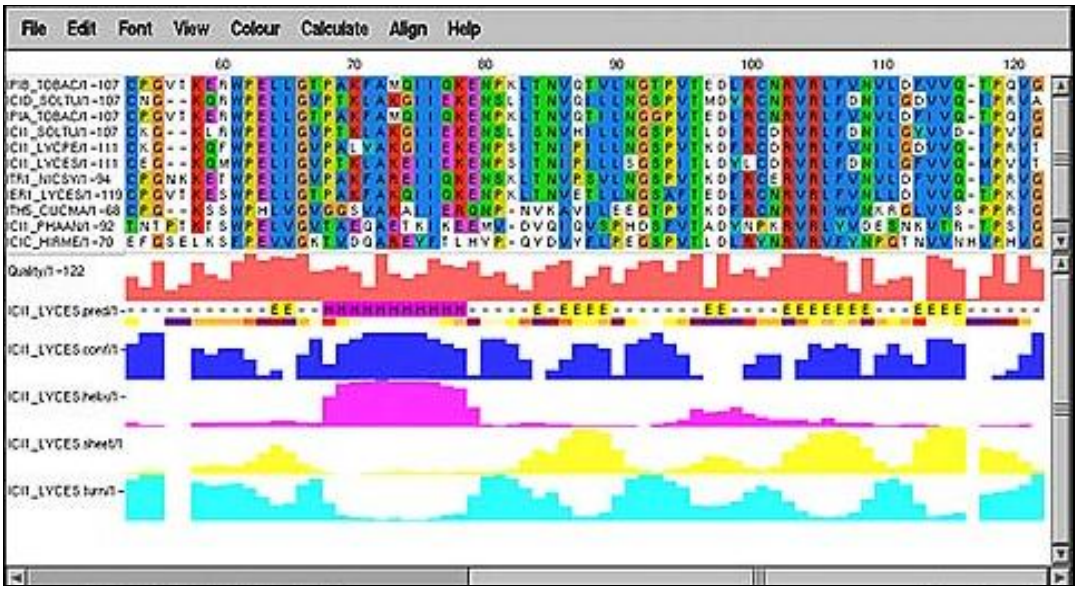
Closed Culture Systems انظمة المزارع المغلقة :

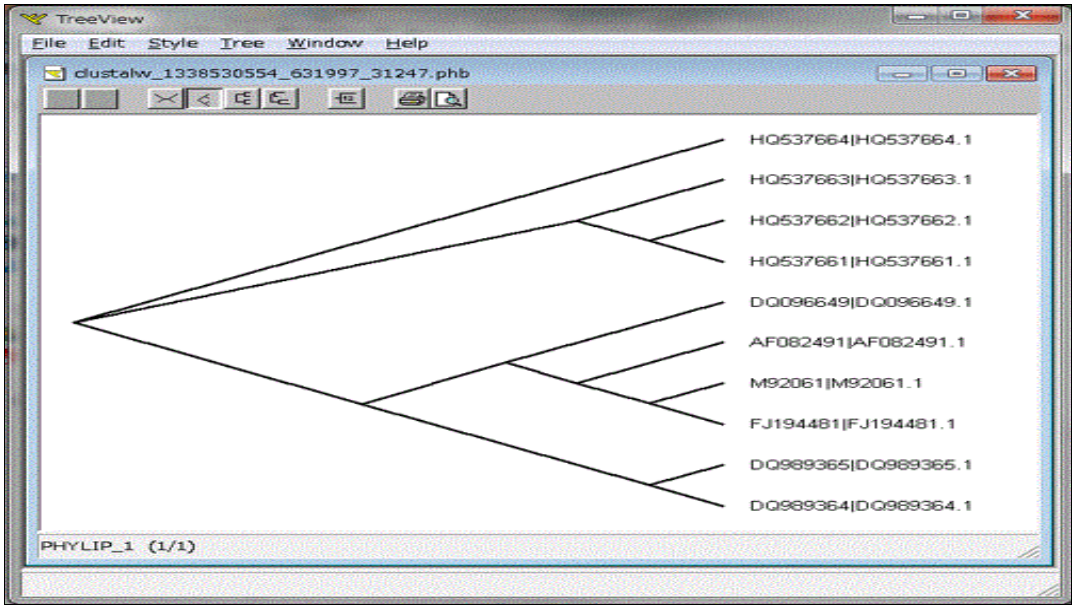
مزارع يتم زرع الأحياء المجهرية فيها في أوعية مغلقة مثل أنابيب أو الدوراق دون إضافة أوساط غذائية جديدة، ومثل هذه المزارع يحصل فيها تبادل غازي فقط خلال أغطيتها التي تكون عادة بشكل سدادات قطنية. والبيئات الداخلية في المزارع المغلقة تكون بتغير مستمر نتيجة لاستهلاك الأحياء المزروعة للمواد الغذائية وإنتاج مواد التخمر ويتبعها تغير في مؤشرات أخرى مثل تغيير الأرقام الهيدروجينية أو جهود الأكسدة والاختزال .

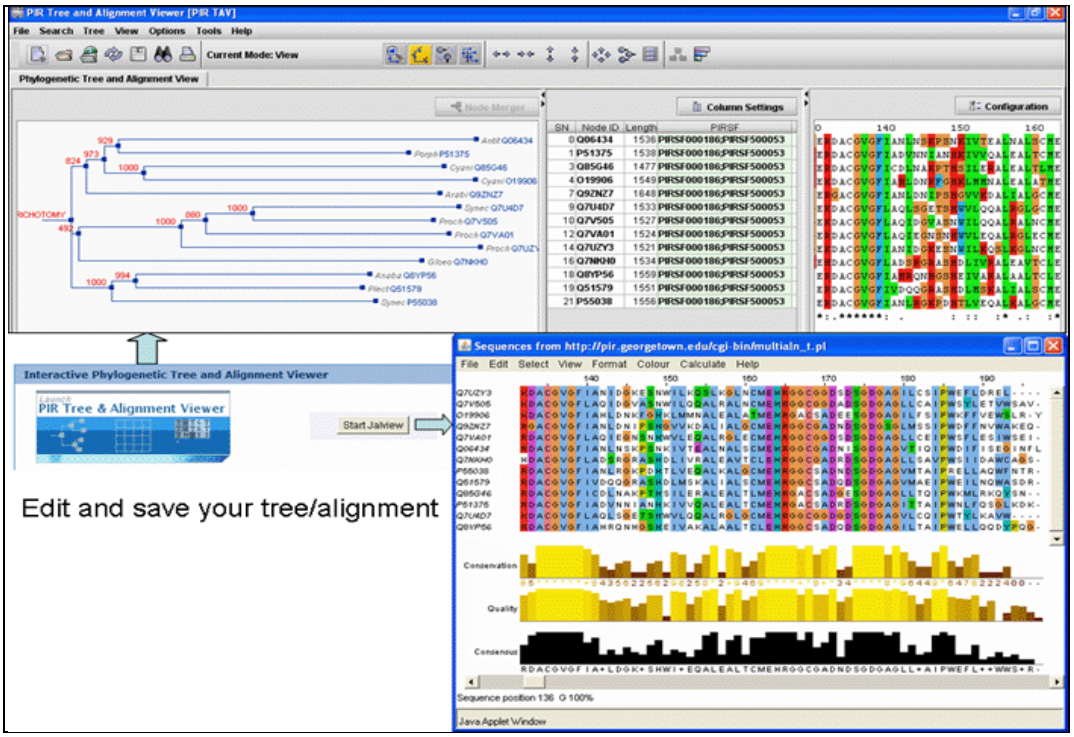
Clustal Programs :

حزمة من البرامج تستعمل بكثرة في علم الحياة الجزيئي لصف التواليات المتعددة سواء تواليات DNA او بروتينات . ويكون حساس لاصطفاف البروتينات من اصول مختلفة . والمشهور منه , ClustalX Clustal Omega , ClustalW ، تتبناه العديد من المواقع المهتمة بالمعلومات الحيوية مثل EMBL ، يمكن ان يستعمل Online او يحمل على الحواسيب الشخصية ويستعمل Offline او Standalone ومخرجاته موضحة في الاتي :









: (COGs) Cluster of Orthologous Groups

جينات متماثلة Homologous Genes عندما يكون الجين موجودا في اثنين من الاحياء المختلفة . ويمكن ان تعرف Orthologous Genes على انها جينات ذات علاقة بانتقالها العمودي من الاجداد الى الاحفاد التي تشفر لبروتين له الوظيفة نفسها من انواع مختلفة ، وبذا فهي نشأت من جد مشترك Ancestral Gene اثناء نشوء الانواع Speciation ، وقد احتفظت بالوظيفة نفسها اثناء التطور ، وحدسها يكون ضروريا لحدس الوظيفة لتواليات الجينومات الحديثة من ناحية تحديد التوالي . وقد جمعت هذه التواليات في قواعد بيانات لكل من بدائية النواة COGs ولحقيقية النواة KOGs .

Co – Mutations الطفرات المرافقة :

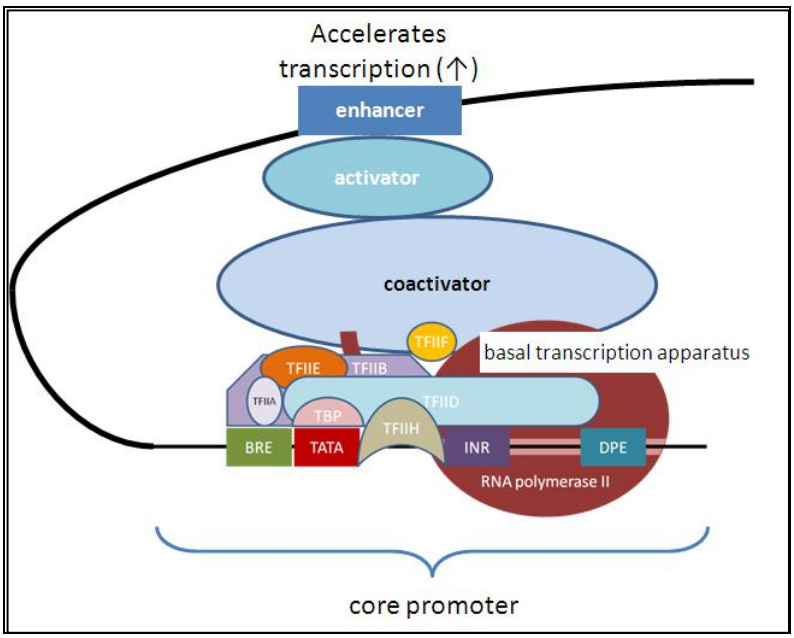
الطفرات التي تحدث في الجينات المرافقة للجين المستهدف في عملية التطفير وهذه الحالة تحصل عند استعمال المطفرات القوية مثل *N*-Methyl-N-nitroso-N′-nitroguanidine (NTG) ومن صفاته إنتاج طفرات متعددة ويمكن الاستفادة من هذه الظاهرة بعزل الطفرات المرافقة كدليل على الجين المطلوب المطفر.

Co-Surfactants :

مشتتات تعمل بوجدو مشتتات اخرى وتؤدي الى تقليل الشد السطحي الى درجات اكبر وتحسين صفات الاول اي انه يؤدي الحالة تآزر (انظر Surfactants) .

Coactivator المنشط المرافق :

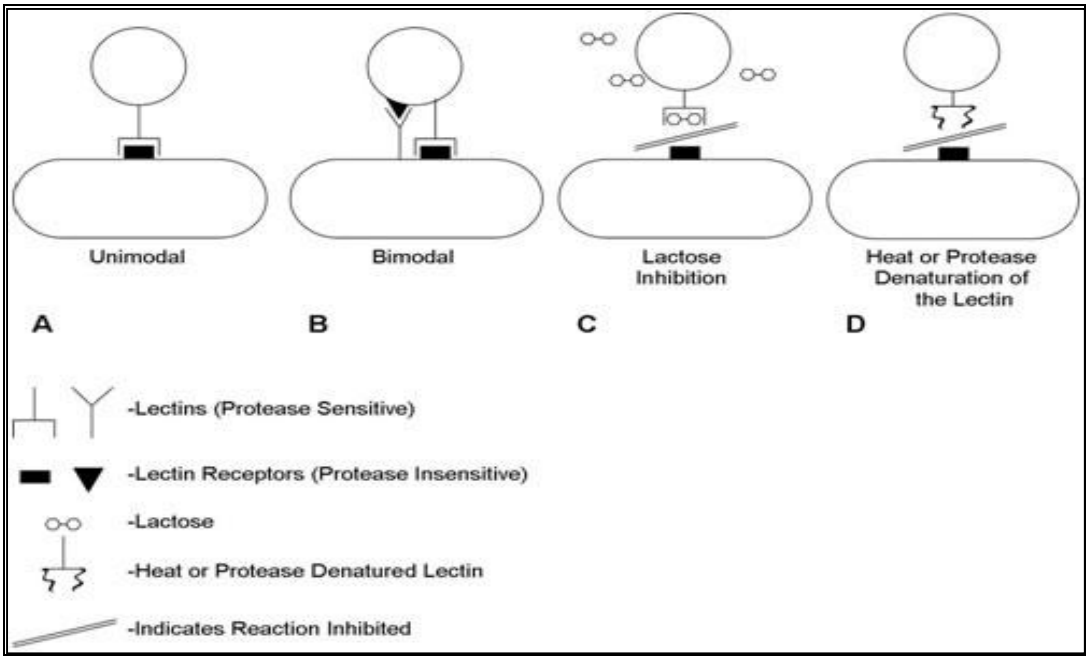
جزيئات بروتينية ترتبط الى المنشط Activator او عامل الانتساخ الحاوي على دومين وموقع للارتباط بـ DNA وتؤدي الى زيادة التعبير الجيني ، وذلك ان المنشط المرافق لا يستطيع الارتباط الى DNA مباشرة كما موضح في الاتي :

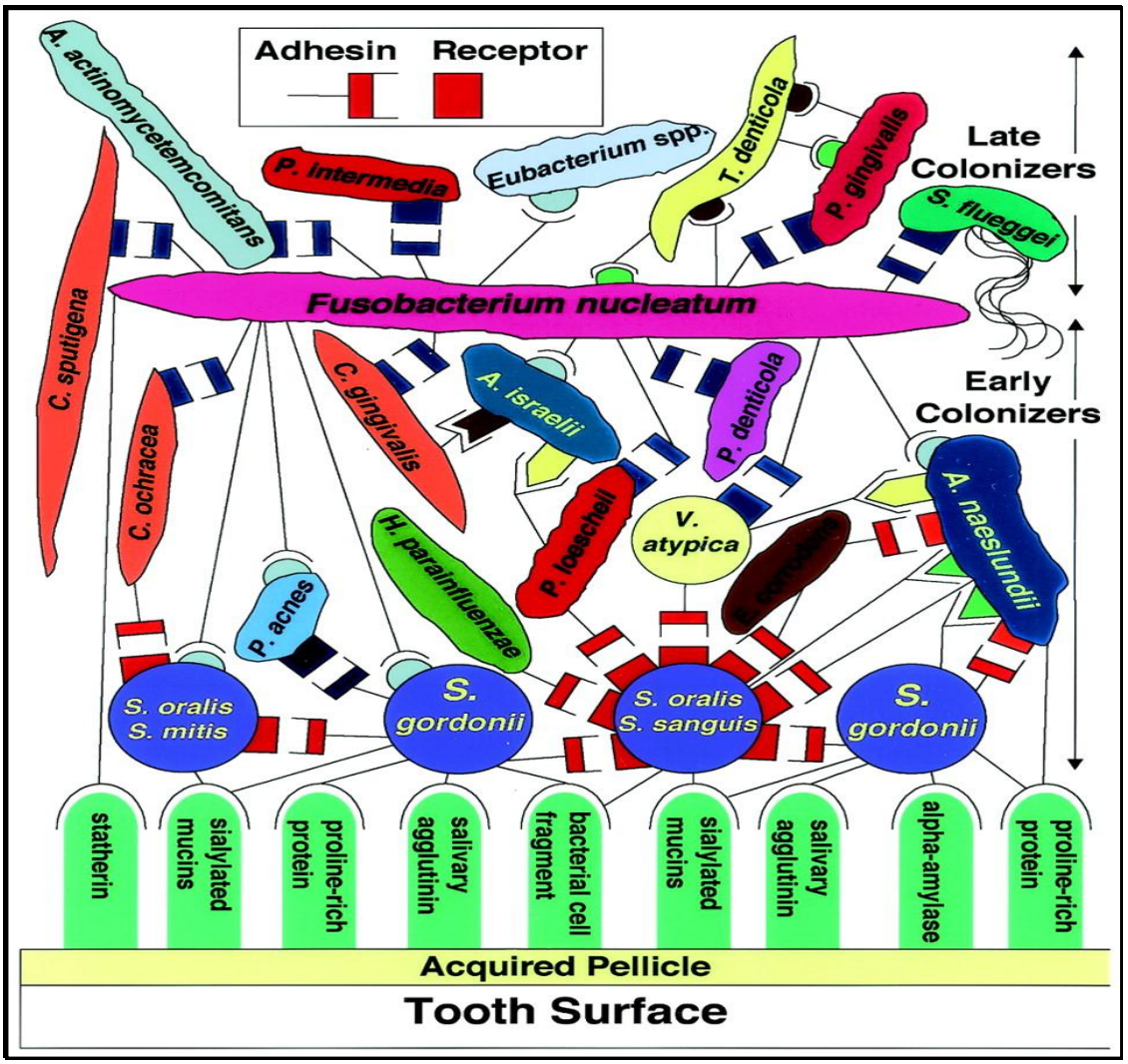


Coaggregation التجمع المترافق :

عملية اساسية لانتاج الاغشية الحيوية الحاوية لاكثر من نوع وجنس من البكتريا ، اذ يمكن ان يحصل تعرف Crosstalk Cell-to-Cell لخلايا مختلفة من الناحية الوراثية ، ويكون ذلك باستعمال جزيئات خاصة مثل Lectins على احد الخلايا ليتكامل مع مستلم للكربوهديرات على خلايا اخرى ، كما يحصل في البكتريا المستوطنة في الفم وكذلك الاغشية المخاطية ، اذ ان الخلايا المقيمة الاولى تستقبل الخلايا القادمة الجديدة وتتجمع معها ، والظاهرة توجد في العصيات اللبنية المستعملة كاحياء علاجية اذ تظهر في العصيات اللبنية المهبلية ظاهرة التجمع وهي ارتباط الاحياء الممرضة على سطوح العصيات وتكوينها تجمعات كبيرة يمكن ان تطرد الى الخارج ،

كما ان عملية التجمع هذه تكون مهمة في استعادة الفلورا الطبيعية اذ تخلق بيئة موضعية حول الممرضات التي يزداد فيها تركيز المواد المثبطة التي تنتجها العصيات كما موضح في الاتي :





Coagulant المخثر :

المواد التي تضاف وتؤدي إلى تخثر المواد البروتينية وبشكل خاص الحليب، فقد تكون المواد المخثرة حوامض تقوم بترسيب بروتينات الحليب وذلك بتغيير نقاط تعادلها الكهربائية ، أو تكون أنزيمات مثل الرنين الحاوي على الكايموسين (انظر Chymosin) الذي هو من البروتيزات الحامضية (انظر Acid Proteases) والمصطلح يستعمل لوصف الحالة الأخيرة. والمخثرات عادة تكون مسئولة عن عمليات التحلل البروتيني الأولية في الجبن ولذلك تضاف كميات إضافية منها لغرض الحصول على أنواع مختلفة من الجبن المنضج.

Coagulation التخثر :

عملية تخثر المواد البروتينية والتي هي بشكل أساسي الحليب بتأثير المخثرات ، ففي الجبن تتم بتأثير الكايموسين الذي يؤدي إلى تحلل بروتيني لأجزاء من الكازين مؤدية إلى تحولها إلى الشكل الهلامي. أما في صناعة اللبن فيكون الشكل الهلامي للحليب معتمدا على إنتاج الحامض من بكتريا البادئ المستعمل ويحصل تكون الهلام نتيجة لتداخل بروتين β - lactoglobulin مع الكازين ، وتتأثر عملية تكوين الهلام ونوعيته بالمعاملات المختلفة التي تجرى على الحليب وكذلك نوعية الحليب والظروف الأخرى التي تتم تحتها عملية التخثر.

. أما في المواد غير الحليب فإن التخثر يعتمد على جعل جزيئات الأنظمة الغروية غير ثابتة وذلك بمعادلة شحناتها السالبة لتصل إلى نقاط تعادلها الكهربائية وبالتالي ترسيبها، ومن أكثر المواد استعمالاً في هذا المجال مركبات الحديد والألمنيوم وتعتمد اللبد أو الخثر الناتجة على المادة المستعملة فكلوريد الحديديك يؤدي إلى إنتاج لبد ناعمة في بعض الطحالب أما عند إضافة أيونات الحديديوز مع عامل مؤكسد قوي فإن اللبد الناتجة تكون ثابتة.

إن الآليات التي تعمل فيها المواد المخثرة في هذه الأنظمة تختلف من مادة لأخرى فمثلاً أيونات المنغنيز الثنائي التكافؤ والحديد ثلاثي التكافؤ فإنهما يؤديان إلى تكوين اتصالات عرضية للجزيئات المشحونة شحنة سالبة مثل السكريات المكوثرة أو السكريات المكوثرة الحاوية على الكبريت مكونة اللبد.

Coagulation – flocculation Aids مساعدات التخثر والتلبد :

مجموعة من المواد التي تضاف بتراكيز قليلة لغرض تخثير المواد أو تلبيدها أو تلبيد الخلايا لتكوين تجمعات كبيرة ثقيلة الوزن تنزل إلى أسفل الطور السائل إلى قعر الأحواض.

ويمكن أن تصنف إلى عدة أقسام منها العوامل المؤكسدة مثل الكلور والأوزون أو مواد تزيد من وزن المواد مثل أنواع خاصة من الطين والسيليكا المنشطة أو قد تكون من الكهارل المكوثرة Polyelectrolytes. وتعمل هذه المواد بآليات مختلفة تؤدي في النهاية إلى تكوين تجمعات من المواد أو الخلايا يسهل فصلها.

Coagulum الخثرة :

المواد المتخثرة الناتجة من تأثير المخثرات كما في تصنيع الجبن التي تقطع إلى قطع صغيرة لتصريف الشرش (Whey) منها تمهيداً لإدخالها خطوات تصنيعية أخرى مثل التعبئة أو إدخالها خطوط تصنيع أخرى .

Cocarcinogens مساعدات المسرطنات :

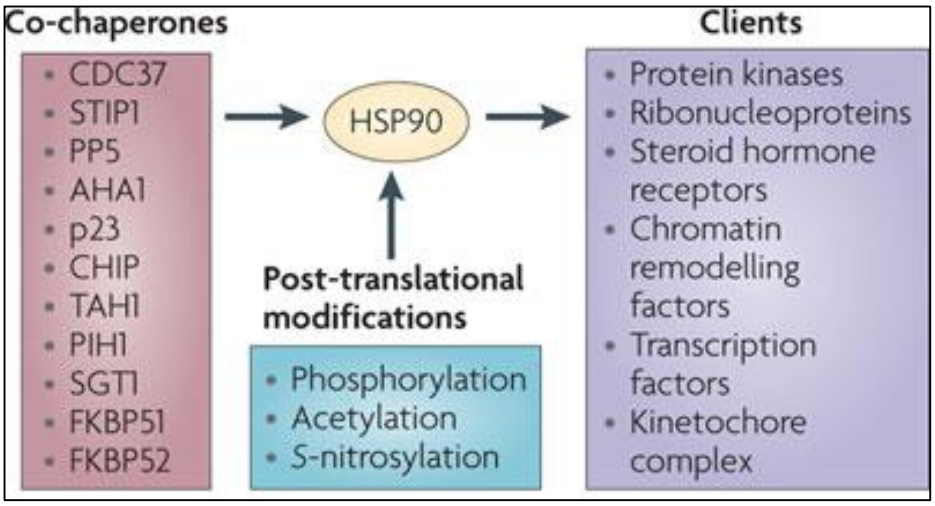
مواد مرافقة للمواد المسرطنة تعمل على تحفيزها لتكوين العقد السرطانية (الأورام) ، وهذه المواد تقوي فاعلية المواد المسرطنة ولكنها ليست مسرطنة عند وجودها لوحدها ، وهي تعمل على زيادة امتصاص المواد المسرطنة او تزيد

التنشيط الحيوي للمواد المسرطنة أي تعمل على تحويل المواد المسرطنة الأولية Procarcinogens الى مواد مسرطنة نهائية Carcinogens .

كما قد تعمل على تثبيط آلية تصليح DNA او تعمل على كبح المناعة او تقلل المراقبة المناعية التي تساهم في الحماية ضد عملية التسرطن . وبعكس المواد المسرطنة فان هذه المواد لا ترتبط تساهمياً . ان بعض مكونات الغذاء تعمل مرافقات للمسرطنات مثل المستحلبات .

Cochaperones الوصيفات المساعدة :

بروتينات تساعد البروتينات الوصيفة في عملها مثل طوي البروتينات ، وهي ترتبط بالعديد من الانزيمات مثل ATPases, Kinases لتؤدي فعاليات خاصة تمهد للوصيفات بدء عملها ومنها المذكورة في الاتي :



Cockayne Syndrome :

اضطراب يتصف بقصر القامة وظهور الشيخوخة المبكرة وفقدان القابلية على اكتساب الوزن والنمو بالمعدلات الطبيعية ، ويكون الرأس صغير Microcephaly ويحصل اضطراب في تطور الجهاز العصبي ، ويكون الاشخاص حساسين للضوء وحتى القليل من ضوء الشمس يمكن ان يسبب لهم حرقة الشمس ، شائع بمستوى 2 لكل مليون في الولايات المتحدة وأوربا ، ويحصل نتيجة لطفرات في الجين (*CSB* Gene)*ERCC6* في الموقع 5q11 او في (*CSA* Gene) *ERCC8* في الموقع 5q12.1 ، وهذه الجينات تشفر لبروتينات تعمل في تصحيح DNA المدمر الذي يتلف بالاشعة فوق البنفسجية من ضوء الشمس وكذلك المواد الكيماوية السامة ولا تصحح بشكل طبيعي ، وعند زيادة التشوهات في DNA تضطرب وظائف الخلية وتموت ، والحالة تستورث كصفة جسمية متنحية .

التسمية جاءت من اسم Edward Alfred Cockayne الذي وصفه عام 1936 ، ويوجد انواع منه تتصف بشكل عام بالتقزم والعيون الغائرة ومظهر الهرم يكون واضحا ، وتقسم وراثيا كما موضح في الاتي:

Type	OMIM #	Gene
A	216400	*ERCC8*
B	133540	*ERCC6*
C	216411	Unknown

#216400

COCKAYNE SYNDROME A; CSA

Phenotype-Gene Relationships

Location	Phenotype	Phenotype MIM number	Inheritance (in progress)	Phenotype mapping key	Gene/Locus	Gene/Locus MIM number
5q12.1	Cockayne syndrome, type A	216400	AR	3	ERCC8	609412

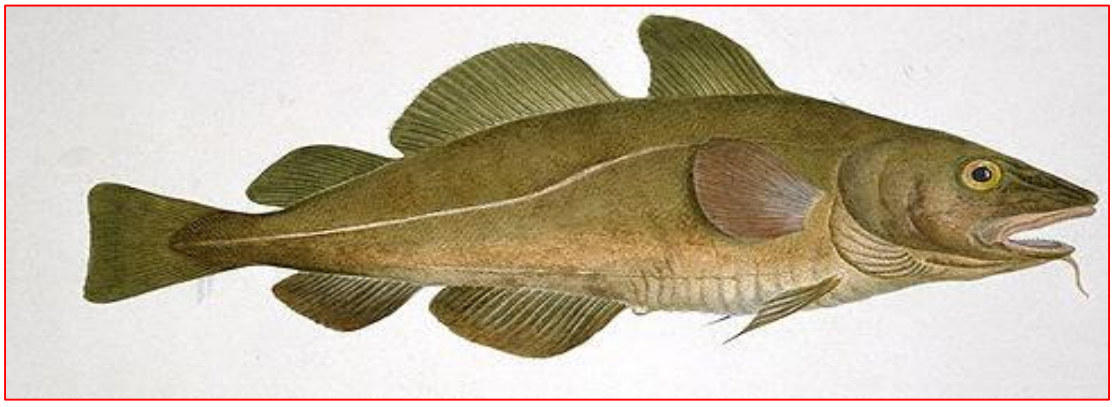
Clinical Synopsis

Coculture Model Systems أنظمة المزارع المختلطة :

مصطلح يستعمل لوصف عمليات التخمر التي تتم باستعمال أكثر من كائن مجهري اذ تتعاون الأحياء فيما بينها ويكمل إحداهما عمل الآخرى كما في صناعة الخبز عند استعمال خميرة الخبز وبكتريا حامض اللبن.

Codfish Allergy حساسية لسمك القد :

حساسية تظهر عقب تناول سمك القد *Gadus morhua* أو تلامسه مع الجلد ولها ارتباط وثيق مع تاريخ الحساسية العائلي ، تحصل بشكل رئيس في البالغين بعد ابتلاع كميات قليلة جداً من سمك القد . تشترك وتتداخل مع الحساسية لأسماك أخرى وكذلك مع الحليب والبيض وفول الصويا وفستق الحقل والروبيان (Shrimp) نظراً لوجود محسسات متشابهة وكذلك تشترك مع الطلاع (انظر طلاع Pollinosis) . أعراضها ظهور الشرى وحكة وانتفاخ او ورم التجويف ألفمي– ألبلعومي كأعراض مباشرة قبل ظهور الأعراض الأخرى . أكثر الفحوص أهمية في الكشف عنها هي الفحوص الجلدية مثل فحص وخز الجلد وفحص رقعة الجلد (انظر فحص وخز الجلد Skin Prick Test ، فحص الرقعة الجلدية Skin Patch Test) وفي بعض الحالات يستعمل فحص براوسنتز وكوستنر (انظر فحص براوسنتز وكوستنر Prausnitz – Kustner Test) .

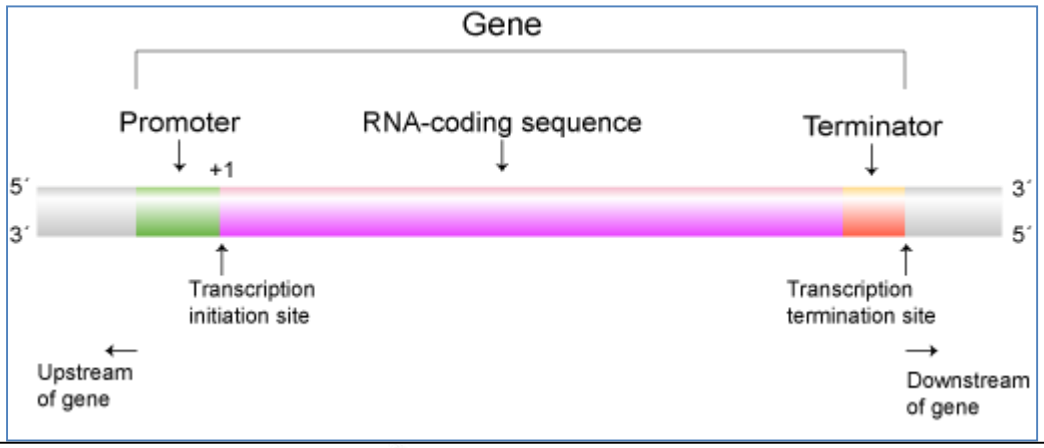


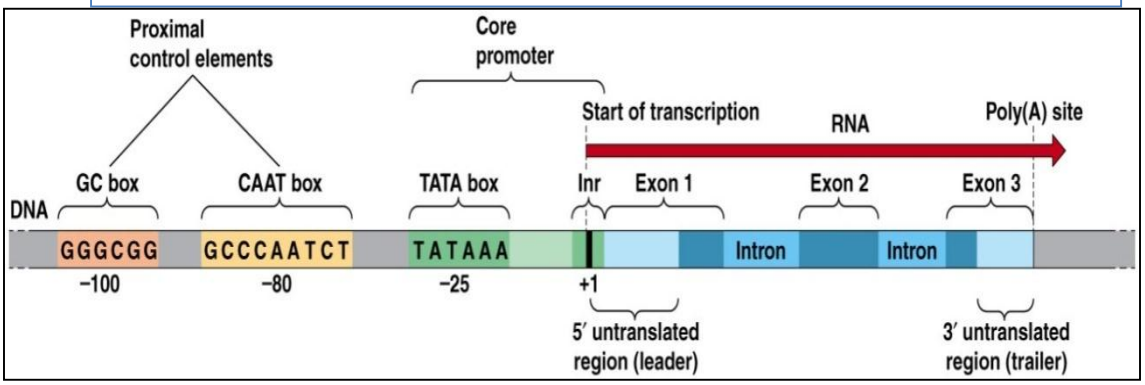
Coding Capacity سعة التشفير :

كمية البروتينات التي يمكن ان تعينّ من قبل قطعة من DNA او RNA . وتقديرات سعة التشفير تتطلب الافتراض بعدم وجود الانترونات Introns ، او عدم وجود التداخل بين الجينات . والمثال على سعة الانتساخ ، هو ان ميكا دالتون من جزيئة DNA المزدوجة يمكن ان تشفر لإنتاج بروتين بوزن جزيئي يقدر ما بين 60-70 ألف دالتون. وتعتمد السعة على الخياطة البديلة Alternative Splicing التي تؤثر بشكل كبير في نوعية وعدد البروتينات الناتجة من الجين الواحد اعتمادا على تشكيلات الاكسونات والتي تعتمد بدورها على البروتينات التي تحتاجها الخلايا .

Coding Genes الجينات المشفرة :

الجينات التي تشفر للبروتينات وتكون حاوية على الممهدات او المشجعات Enhancers في حالة الخلايا حقيقية النواة وغيرها من المقومات التي تحدد أي منطقة من الجين سوف يتم انتساخها ثم ترجمتها ، وتختلف في الخلايا بدائية النواة عن تلك الموجودة في حقيقية النواة





Coding Sequences التواليات المشفرة :

المناطق المشفرة وتعرف ايضا Coding Regions او CDS (Coding DNA Sequence) تتمثل بالاكسونات ، تبدأ عادة بشفرة البدء ATG عند النهاية 5′ وتنتهي باحدى شفرات الوقف TGA,TAG,TAA عند النهاية 3′ . في الانسان يحوي الجينوم على حوالي 3 بلايين قاعدة منها 1 % هي التي تعطي البروتينات ، ومن الباقي 25 % تشكل العوامل والعناصر المسئولة عن التنظيم .

Coding Strand الشريط المشفر :

الشريط الحاوي على توالي القواعد المقابلة الموجودة في نسخ RNA ويسمى Sense Strand ويمثل احد شريطي التركيب المزدوج للـ DNA Duplex يبدا من 5′ الى 3′ ويكون مكملا للـ Antisense Strand . ويعمل الشريط المشفر كقالب لبناء RNA .

Co-dominance التغلب المترافق :

ظاهرة تحدث عندما يشارك كل من الاليلين في اعطاء النمط المظهري الظاهر

: (CAI) Codon Adaptation Index

مقياس لدرجة التطبع لاستعمال الشفرات في الجينات المعبر عنها بدرجة عالية في الاحياء المختلفة ، اي انها مقياس للـقيمة التكيفية النسبية Relative Adaptiveness Value ، وفي هذا الكشاف يتم ابعاد شفرات الوقف والشفرات غير المترادفة Non-synonymous (انظر Codon Preference) .

: (CBI) Codon Bias Index

مقياس لمدى استعمال الجينات للشفرات غير المثالية ، فالجينات التي تستعمل الشفرات غير المثالية تكون قيم CBI موجبة وعالية ، اما الجينات التي يكون فيها استعمال الشفرات عشوائي فتكون القيمة صفر ، وتكون القيم سالبة عندما يكون عدد الشفرات المثالية اقل من المتوقع للتغايرات العشوائية .

Codon Degeneracy وفرة الشفرات :

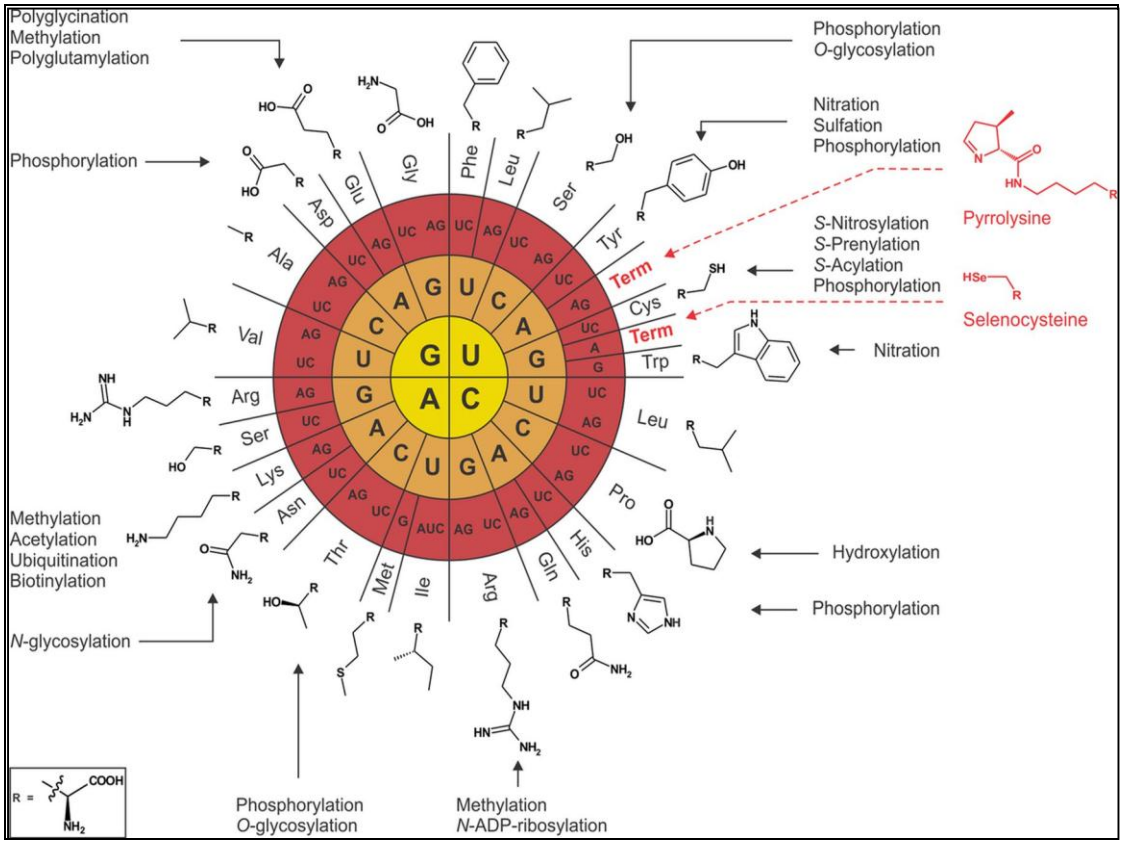
وجود اكثر من شفرة وراثية للحامض الاميني الواحد ، وهذه توجد لبعض الحوامض الامينية ، ما عدا الحامض الاميني الميثايونين والترتوفان فكل له شفرة وراثية واحدة ، اما البقية فلها اكثر من شفرة ، وتكون الشفرات المتعددة

مختلفة في القاعدة الثالثة الموقع في اغلب الاحيان . وشفرة المثايونين ATG تمثل شفرة بدء عندما تكون محاطة بتوالي محدد من القواعد Kozak Sequence اما في باقي المواقع فهي تمثل الميثايونين .

First letter	Seond letter: U	Seond letter: C	Seond letter: A	Seond letter: G	Third letter
U	UUU Phe	UCU Ser	UAU Tyr	UGU Cys	U
	UUC Phe	UCC Ser	UAC Tyr	UGC Cys	C
	UUA Leu	UCA Ser	UAA Stop	UGA Stop	A
	UUG Leu	UCG Ser	UAG Stop	UGG Trp	G
C	CUU Leu	CCU Pro	CAU His	CGU Arg	U
	CUC Leu	CCC Pro	CAC His	CGC Arg	C
	CUA Leu	CCA Pro	CAA Gin	CGA Arg	A
	CUG Leu	CCG Pro	CAG Gin	CGG Arg	G
A	AUU Ile	ACU Thr	AAU Asn	AGU Ser	U
	AUC Ile	ACC Thr	AAC Asn	AGC Ser	C
	AUA Ile	ACA Thr	AAA Lys	AGA Arg	A
	AUG Met	ACG Thr	AAG Lys	AGG Arg	G
G	GUU Val	GCU Ala	GAU Asp	GGU Gly	U
	GUC Val	GCC Ala	GAC Asp	GGC Gly	C
	GUA Val	GCA Ala	GAA Glu	GGA Gly	A
	GUG Val	GCG Ala	GAG Glu	GGG Gly	G

Codon Preference تفضيل الشفرات :

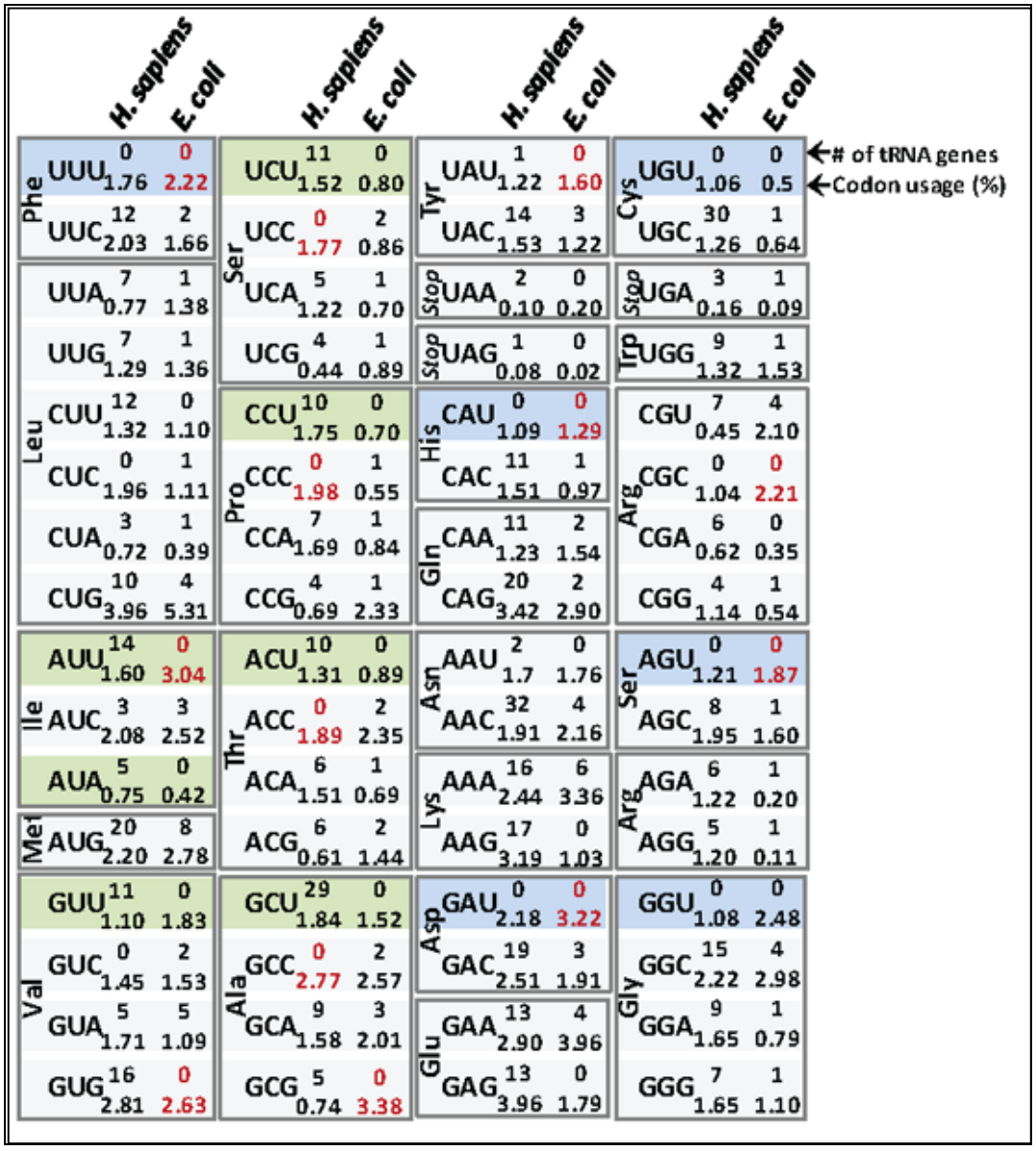
تفضيل استعمال بعض الشفرات على الاخرى عند توفر اكثر من شفرة وراثية للحامض الاميني الواحد ، ويطلق عليها Codon Usage . وتختلف الاحياء تفضيلها لاستعمال الشفرات اعتمادا على عوامل كثيرة منها محتوى جينوم الاحياء من GC والبيئة التي يعيش فيها الكائن والمسار الذي سيدخله الحامض الاميني .



فالأحياء الحاوية على كميات كبيرة من GC فان الأفضلية في الموقع الثالث هي اما C او G والتي تصل الى 90 % من الحالات ، اما الاحياء ذات المحتوى الواطيء من GC فانها تفضل A او T في الموقع الثالث للشفرة ، ولذلك فان الانواع البعيدة عن بعضها ولكن حاوية على كميات متشابهة من GC قد تحتوي على القاعدة النتروجينية نفسها في الموقع الثالث وعند استعمال الحوامض الامينية تظهر تشابها كبيرا ولكن على اسس خاطئة ، ولذلك فان الموقع الثالث من الشفرة بدلا من ان يساعد في إعطاء معلومات اكثر فانه يعطي تحيزا في التحليل .

وكذلك الحال مع الشفرة الاولى فكل الخلايا بدائية النواة تبدأ بشفرة الميثايونين الحاوية على Formyl لذلك خاصة بالنسبة للموقع الاول والثالث فانها تؤدي الى نتائج مضللة .

وقد وضعت جداول او كشافات احصائية وبرامج خاصة لتحديد استعمال الشفرات مع القيم الاحصائية لبعض الكائنات . وقد انشئت قواعد بيانات خاصة ووضعت جداول خاصة بالموضوع والجدول التالي يوضح تفضيل الشفرات لبعض الاحياء المجهرية .



: Codon Relative Adaptiveness

نسبة كل شفرة مستعملة الى وفرة الشفرات للحامض الاميني الواحد (انظر Codon Adaptation Index ، Codon Bias Index، Codon Preference) .

Codon Usage Bias انحياز استعمال الشفرات :

استعمال الشفرات الوراثية للتشفير للحوامض الامينية لوفرة في الشفرات الوراثية اذ ان هناك عددا من الحوامض الامينية التي يشفر لها بشفرتين او ثلاثة او أربعة فضلا عن وجود حوامض يشفر لها بست شفرات وراثية (انظر , Codon Bias Index Codon Preference) ، ويلاحظ بالنسبة للحوامض التي يشفر لها بأكثر من شفرة انها تشترك في القاعدتين الأوليتين وتختلف في القاعدة الثالثة.

وتقرأ الشفرات من قبل tRNA الحاوي على مقابل الشفرة Anticodon او الشفرة المضادة (ضمن أساس تكامل القواعد النتروجينية) وهناك جزيئة واحدة من tRNA هي التي تقرأ الشفرة الأصلية المشابهة لها وتسمى الجزيئات

الملائمة Cognate tRNA وهناك جزيئات اخرى تقرأ الشفرات المترادفة فتسمى النظائر Isoacceptor tRNA والتي يقع عملها ضمن مبدأ المراوغة Wobbling Hypothesis ، وهذا يعني ان الجزيئة الواحدة من tRNA يمكن ان تميز شفرات مختلفة.

والشفرات الوراثية القياسية تستعمل من قبل معظم البكتريا والاركيا وفي أنوية الخلايا حقيقية النواة. وعلى العموم فان صفة القياسية لا تكون ثابتة في كل أشكال الحياة المذكورة فمثلا في *Mycoplasma* و *Spiroplasma* تستعمل UGA للتربتوفان في حين انها شفرة وقف بالنسبة للقياس العام، وكذلك الحال بالنسبة للهدبيات Ciliata وبعض الخمائر فهي تستعمل بعض شفرات الوقف للتشفير للكلوتامين. اما في مايتوكوندريا الخلايا حقيقية النواة التي لها جينومها المستقل فهي تحوي على بدائل للشفرات الوراثية وتخلق tRNA الخاصة بها. ومن الجدير بالذكر ان الحامض السستيئين السليني يعد الحامض الاميني الواحد والعشرون ويشفر بـ UGA اي شفرة وقف ويوجد في بعض البكتريا وعدد من الأحياء حقيقية النواة.

وكان يعتقد سابقا ان الشفرات المترادفة للحامض الاميني تحدث بشكل عشوائي في الجينوم نظرا لانها في النهاية تعطي الحامض الاميني نفسه وهذا يعني ان كل الجينومات لها الفرصة نفسها في تكرار استخدام الشفرات المترادفة، ولكن بعد زيادة الدراسات وكثرة التواليات المسجلة من نهاية سبعينات القرن الماضي الى بداية الثمانينات تبين ان استعمال الشفرات ليس عشوائيا وان بعض الجينومات تفضل استعمال بعض الشفرات للحوامض الامينية وسمي هذا بانحياز استعمال الشفرات (انظرCodon Usage Bias) وهذا بطبيعة الحال يؤثر في تصميم البوادئ Primers فيما اذا استعملت تواليات البروتين، لذلك فعند اختيار بروتين لتصميم البوادئ يفضل اختيار بروتين يكون بأقل ما يمكن من تشتت الشفرات Degeneracy.

اما تفضيل استعمال شفرات معينة للحوامض الامينية فله عدة أسباب منها إتباع محتوى الجينوم العام، فمثلا *Escherichia coli* محتوى جينومها من GC يصل الى 50% التي تعد النموذج الدراسي والموضحة بعض الحقائق عن استعمالها للشفرات في الجدول الاتي :

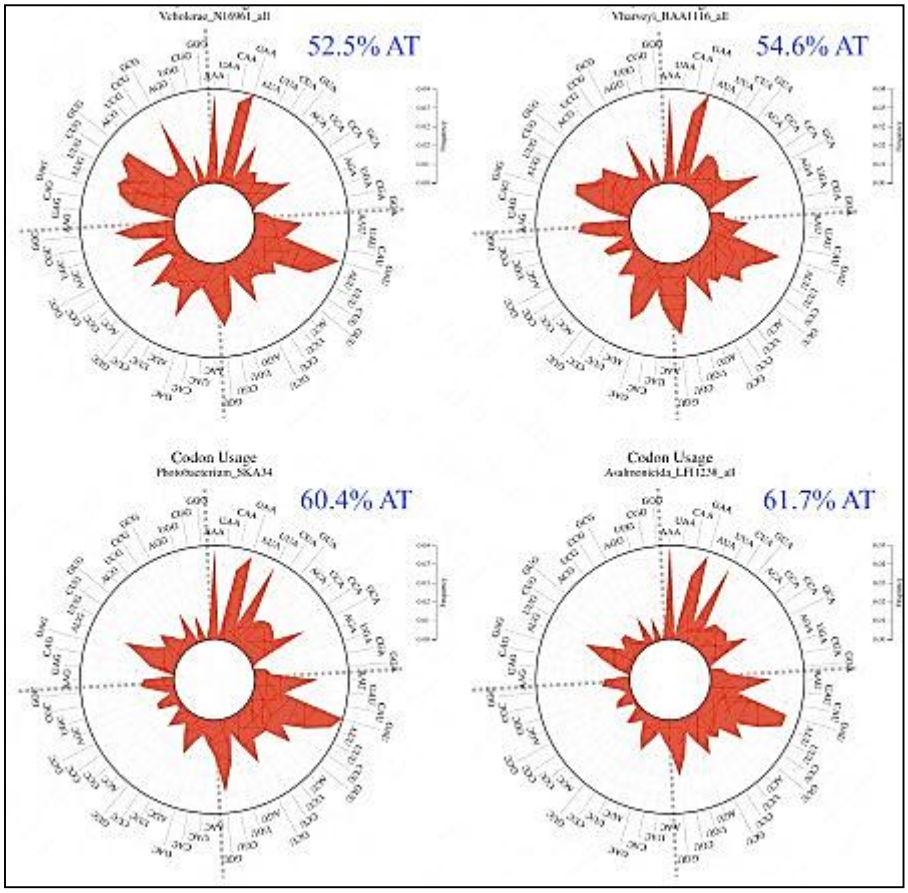
	الشفرة	الحامض الأميني	% *	النسبة **	الشفرة	الحامض الأميني	%	النسبة	Codon	الحامض الأميني	%	النسبة	الشفرة	الحامض الأميني	%	النسبة	
U	UUU	Phe (F)	1.9	0.51	UCU	Ser (S)	1.1	0.19	UAU	Tyr (Y)	1.6	0.53	UGU	Cys (C)	0.4	0.43	U
	UUC	Phe (F)	1.8	0.49	UCC	Ser (S)	1.0	0.17	UAC	Tyr (Y)	1.4	0.47	UGC	Cys (C)	0.6	0.57	C
	UUA	Leu (L)	1.0	0.11	UCA	Ser (S)	0.7	0.12	UAA	STOP	0.2	0.62	UGA	STOP	0.1	0.30	A
	UUG	Leu (L)	1.1	0.11	UCG	Ser (S)	0.8	0.13	UAG	STOP	0.03	0.09	UGG	Trp (W)	1.4	1.00	G
C	CUU	Leu (L)	1.0	0.10	CCU	Pro (P)	0.7	0.16	CAU	His (H)	1.2	0.52	CGU	Arg (R)	2.4	0.42	U
	CUC	Leu (L)	0.9	0.10	CCC	Pro (P)	0.4	0.10	CAC	His (H)	1.1	0.48	CGC	Arg (R)	2.2	0.37	C
	CUA	Leu (L)	0.3	0.03	CCA	Pro (P)	0.8	0.20	CAA	Gln (Q)	1.3	0.31	CGA	Arg (R)	0.3	0.05	A
	CUG	Leu (L)	5.2	0.55	CCG	Pro (P)	2.4	0.55	CAG	Gln (Q)	2.9	0.69	CGG	Arg (R)	0.5	0.08	G
A	AUU	Ile (I)	2.7	0.47	ACU	Thr (T)	1.2	0.21	AAU	Asn (N)	1.6	0.39	AGU	Ser (S)	0.7	0.13	U
	AUC	Ile (I)	2.7	0.46	ACC	Thr (T)	2.4	0.43	AAC	Asn (N)	2.6	0.61	AGC	Ser (S)	1.5	0.27	C
	AUA	Ile (I)	0.4	0.07	ACA	Thr (T)	0.1	0.30	AAA	Lys (K)	3.8	0.76	AGA	Arg (R)	0.2	0.04	A
	AUG	Met (M)	2.6	1.00	ACG	Thr (T)	1.3	0.23	AAG	Lys (K)	1.2	0.24	AGG	Arg (R)	0.2	0.03	G
G	GUU	Val (V)	2.0	0.29	GCU	Ala (A)	1.8	0.19	GAU	Asp (D)	3.3	0.59	GGU	Gly (G)	2.8	0.38	U
	GUC	Val (V)	1.4	0.20	GCC	Ala (A)	2.3	0.25	GAC	Asp (D)	2.3	0.41	GGC	Gly (G)	3.0	0.40	C
	GUA	Val (V)	1.2	0.17	GCA	Ala (A)	2.1	0.22	GAA	Glu (E)	4.4	0.70	GGA	Gly (G)	0.7	0.09	A
	GUG	Val (V)	2.4	0.34	GCG	Ala (A)	3.2	0.34	GAG	Glu (E)	1.9	0.30	GGG	Gly (G)	0.9	0.13	G
	U				C				A				G				

* % تمثل معدل التردد لكل 100 شفرة

** وفرة الشفرة نسبة لكل الشفرات الخاصة بالحامض الامينى ، فهي بالنسة للحامض الامينى التربتوفان او الميثايونين تكون 1

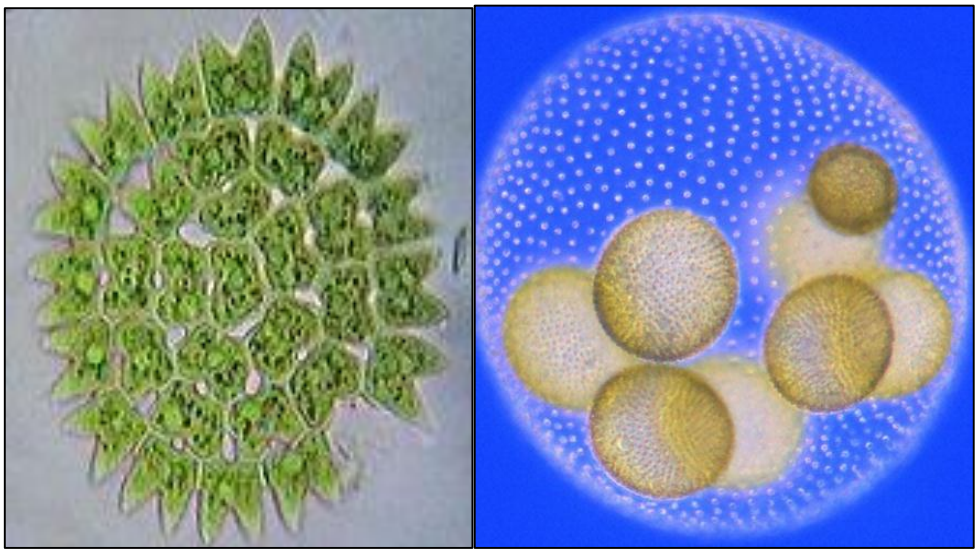
وهذا صحيح بالنسبة لمعظم البكتريات وعليه فإتباعا للمعدل فإنها تميل الى استعمال الشفرات التي تكون فيها القاعدة الثالثة من G او C ولكن هذا لا يكون عاما وشاملا نظرا لوجود التغاير بين الجينات حتى في الجينوم الواحد ، فضلا عن ان العديد من الجينومات الأخرى تحوي على مناطق غير مشفرة تحوي على GC . ومن جهة ثانية قد يكون للطفرات أثر في انحياز استعمال الطفرات.

وقد تكون عملية كفاءة الترجمة هي المؤثر الأكبر اذ ان الكفاءة العالية تعني المعدل العالي من تخليق البروتينات والمعدل الواطئ من الأخطاء في الوقت نفسه ، والكفاءة هذه تتأثر بشكل كبير بوجود جزيئات tRNA الملائمة والجزيئات المناظرة ، فبعض الأحياء تحوي على كميات كبيرة من جزيئات tRNA المناسبة الخاصة بحامض اميني محدد وهذا يعني وجود الشفرات الملائمة لها ويؤدي الى تخلي الخلايا عن القوة الدافعة للطفرات المؤدية الى التغيير، وهذا ما يحصل في الفقريات الراقية او البكتريا التي تعيش بطريقة متطفلة داخل خلايا المضيف وكذلك بالنسبة للعضيات الخلوية مثل المايتوكوندريا والبلاستيدات الخضر وغيرها(انظر Codon Adaptation Index ، Codon Bias Index، Codon Preference) . وقد وضعت برامج خاصة لتحديد استعمال الشفرات والقيم الاحصائية لها مثل Rose Plot المعتمد على توفر القواعد النتروجينية مثل AT الموضح في الاتي :



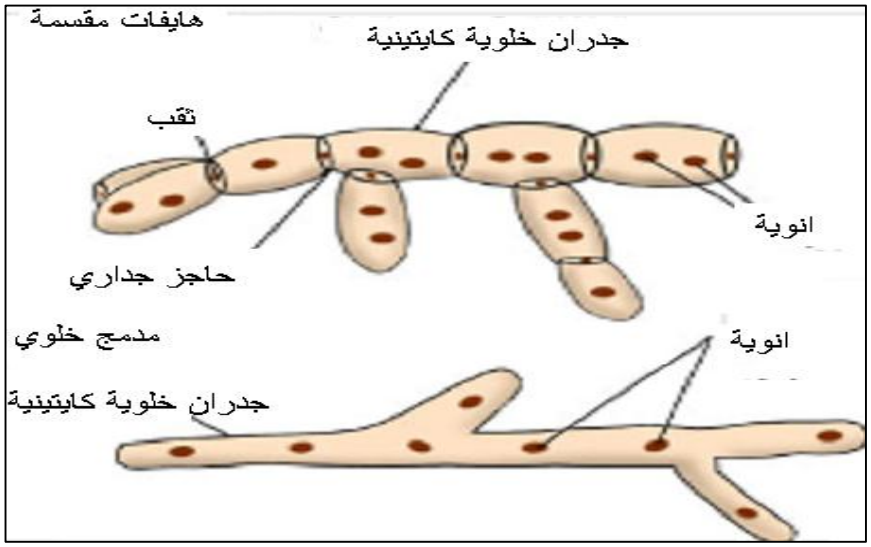
Coenobia :

تجمعات الطحالب الصغيرة وتكون التجمعات مكونة من 2، 4، 8 أو 16 خلية بشكل مرتب وتوجد في رتبة Chloroccocales التي تضم الطحلب *Scenedesmus* المهم في إنتاج العديد من المواد، وتميل للتفكك إلى خلايا مفردة باختلاف الظروف البيئية.



Coenocyte المدمج الخلوي:

الحالة التي توجد في الأحياء المجهرية عندما تكون تراكيب خيطية دون حواجز ويكون الخيط متعدد النوى كما في حالة بعض أفراد جنس *Streptomyces*. وكما موضحة في الاتي :



Coenzyme مرافق الانزيم :

جزيئة عادة عضوية لا بروتينية CoE ترتبط الى الجزء البروتيني للانزيم Apoenzyme لتكوين الانزيم الكامل الفعال Holoenzyme ، ومنها فيتامينات B الذائبة في الماء و NAD (Nicotinamide Adenine Dinucleotide) وجزيئات اخرى مثل FAD (Flavin Adenine Dinucleotide) و Coenzyme A ويتخصص كل منها في نقل مجموعة كيماوية ويمكن اجمال بعضها في الجدول الاتي :

Coenzyme	**المختصر**	**المجموعة المنقولة**
Nicotine Adenine Dinucelotide	NAD - Partly Composed of Niacin	Electron (Hydrogen Atom)
Nicotine Adenine Dinucelotide Phosphate	NADP -Partly Composed of Niacin	Electron (Hydrogen Atom)
Flavine Adenine Dinucelotide	FAD - Partly Composed of Riboflavin (Vit. B2)	Electron (Hydrogen Atom)
Coenzyme A	CoA	Acyl Groups

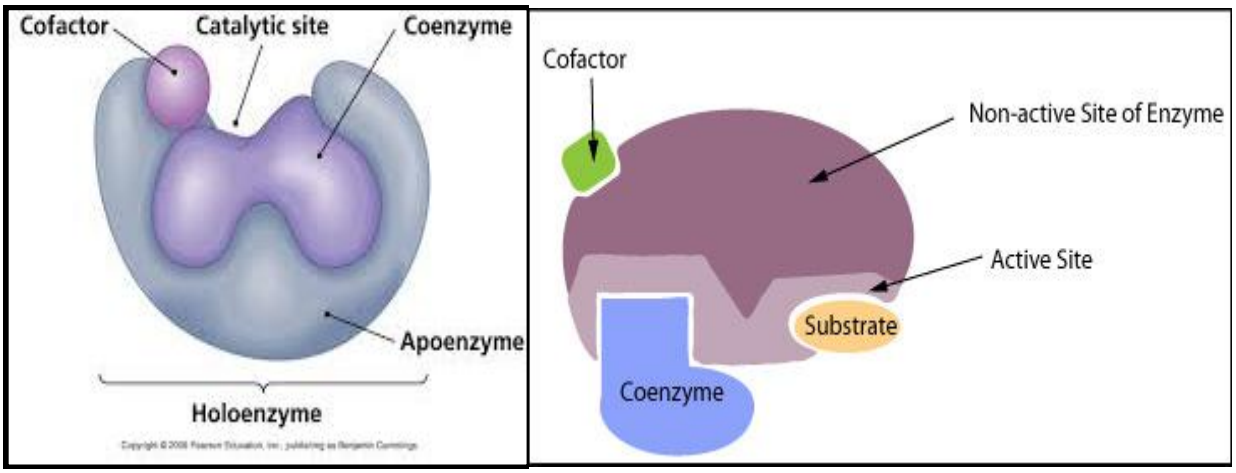
CoenzymeQ	CoQ	Electrons (Hydrogen Atom)
Thiamine Pyrophosphate	Thiamine (Vit. B1)	Aldehydes
Pyridoxal Phosphate	Pyridoxine (Vit B6)	Amino Groups
Biotin	Biotin	Carbon Dioxide
Carbamide Coenzymes	Vit. B12	Alkyl Groups
Coenzyme	Abbreviation	Entity Transfered
Nicotine Adenine Dinucelotide	NAD - Partly Composed of Niacin	Electron (Hydrogen Atom)
Nicotine Adenine Dinucelotide Phosphate	NADP -Partly Composed of Niacin	Electron (Hydrogen Atom)
Flavine Adenine Dinucelotide	FAD - Partly Composed of Riboflavin (Vit. B2)	Electron (Hydrogen Atom)
Coenzyme A	CoA	Acyl Groups
CoenzymeQ	CoQ	Electrons (Hydrogen Atom)
Thiamine Pyrophosphate	Thiamine (Vit. B1)	Aldehydes
Pyridoxal Phosphate	Pyridoxine (Vit B6)	Amino Groups

Biotin	Biotin	Carbon Dioxide
Carbamide Coenzymes	Vit. B12	Alkyl Groups

يرتبط CoE الى الموقع الفعال ويشارك في التفاعل ولكن لا يعد مادة اساس للانزيم او التفاعل وانما تعمل كحاملات الكترونات وسطية او تكون ذرات معينة او مجاميع فعالة هي التي تنقل في التفاعل كما في NAD عند نقل الالكترونات في تفاعلات الاكسدة والاختزال .

Cofactor متمم انزيمي :

مواد لا عضوية التي يحتاجها الانزيم او تزيد من معدل التفاعل وقد تكون عناصر معدنية كما في الجدول

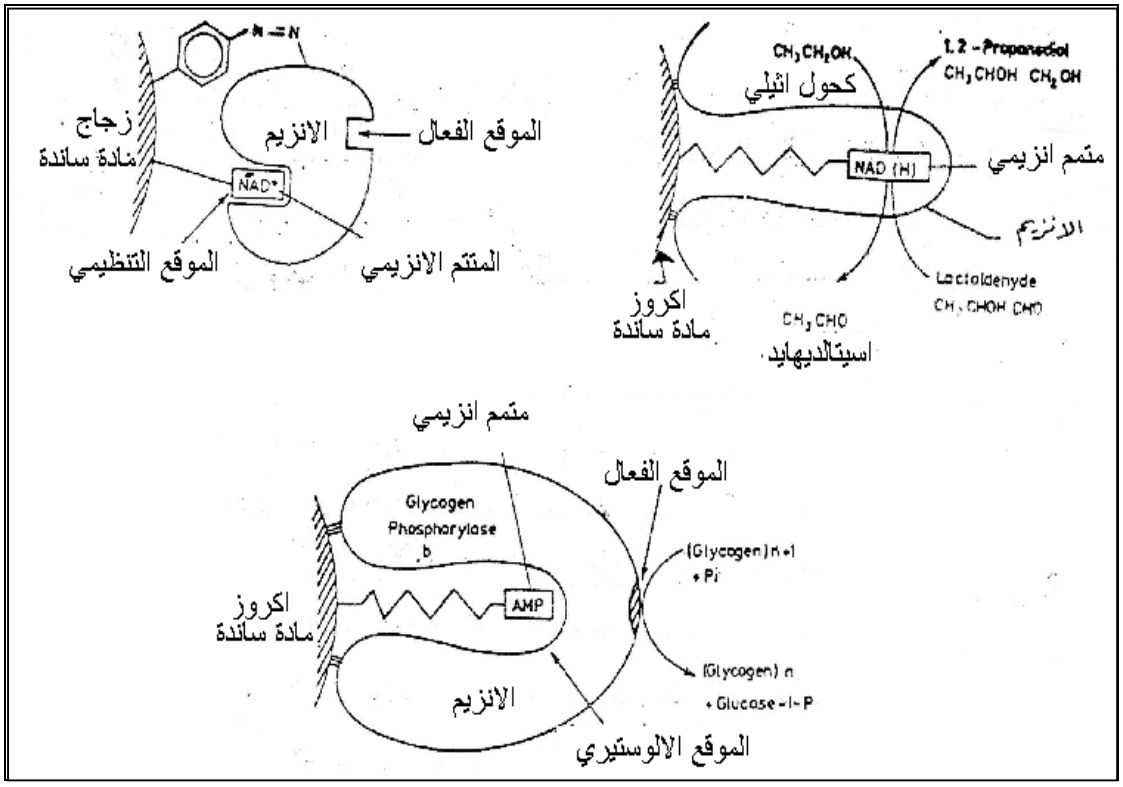


ويمكن ادراج بعضها في الجدول الاتي :

Cofactor	الانزيم او البروتين
Zn^{++}	Carbonic Anhydrase
Zn^{++}	Alcohol Dehydrogenase
Fe^{+++} or Fe^{++}	Cytochromes, Hemoglobin
Fe^{+++} or Fe^{++}	Ferredoxin
Cu^{++} or Cu^{+}	Cytochrome Oxidase
K^{+} and Mg^{++}	Pyruvate Phosphokinase

Cofactor Immobilization تقييد متممات الأنزيمات :

تقييد متممات الأنزيمات التي تحتاج إلى ترتيب خاص ، اذ أن أغلب الأنزيمات التي تحتاج إلى متمم تتكون من وحدتين الأولى ترتبط للمتمم والثانية إلى مادة الأساس، لذلك فعند تقييد المتمم يحتاج إلى فاصلة تفصله عن المادة الساندة، إن المادة الفاصلة تضاف إلى المتمم قبل ربطها إلى المادة الساندة وقد تختلف طريقة التقييد في أنزيمات أخرى ويوضح الشكل التالي بعض الطرق المستعملة في تقييد متممات الأنزيمات :



إن عملية تقييد المتممات الأنزيمية مفيدة جداً في التصنيع الحيوي لأن أغلب هذه المتممات غالية الثمن ونادرة ويمكن بالتقييد إعادة استعمالها مرة تلو الاخرى بالإضافة إلى إمكانية زيادة ثبوتها.

Coffee Allergy حساسية للقهوة :

حساسية تحصل بعد تناول القهوة او البن *Coffea arabica* او غيره من الأنواع التابعة لجنس *Coffee* . ويمكن ان تؤدي الى صدمة عنيفة خاصة عند الأشخاص الذين يستعملون أدوية Timolol (قطرات تستعمل لعلاج داء الزرقاء Glaucoma في العيون) لان هذه من β-blocking لتفاعلات المناعة للحساسية . وتسبب القهوة الحساسية للعاملين في إعدادها وكذلك في الحقل نظراً لاستنشاق محسساتها ولذلك تعد من الحساسية المهنية (انظر حساسية مهنية Occupational Allergy).

Cognate Codon الشفرة الملائمة :

الشفرة الوحيدة التي تقابل tRNA الحامل على الشفرة المقابلة Anticodon وترتبط بها بدون اخطاء وتترجم بشكل فعال بعيدا عن Isoacceptor tRNA التي يمكن ان تدخل حامض اميني غير الملائم Non- Cognate Amino Acid ، ولكن هذا يخف تاثيره في بدائية النواة بوجود Shine-Dalgarno ، أي تكون الحالة بعيدا عن مبدأ المراوغة Wobble Position الذي يمثل القاعدة الثالثة من الشفرة الوراثية . وتتحمل الببتيدات ادماج خاطيء بمعدل 400/1 ، ثم بعدها يصبح البروتين غير صحيح .

Cognate Molecules الجزيئات الملائمة :

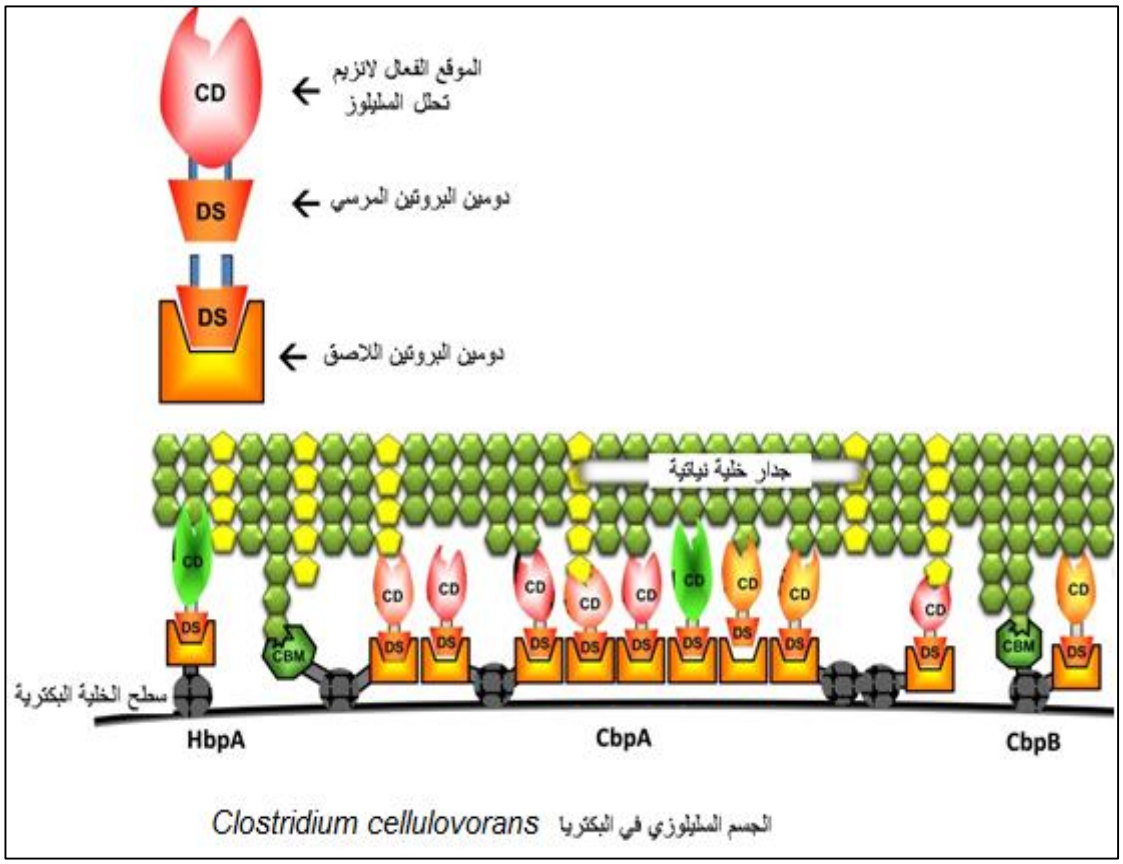
الجزيئات الحيوية التي تتداخل بشكل مثالي في تفاعلاتها او فعالياتها مثل المستلم والربيطة Ligand التي يرتبط اليها .

: Cognate tRNA

جزيئة tRNA الحاملة للحامض الاميني الصحيح الذي يلائم الشفرات Cognate Codon وينتج ذلك من تاثير الانزيم Aminoacyl tRNA Synthetase الذي يربط الحامض الاميني الصحيح بالجزيئة الخاصة به وبهذا تكون الترجمة كفوءة وبعيدا عن Isoacceptor tRNA والجزيئات Near-Cognates يمكن ان تدمج الحامض الخطأ في توالي البروتين تحت التخليق .

Cohesin Protein البروتين اللاصق :

بروتين خاص يشكل أحد شطري التركيب الذي يقوم بربط الجسيم السليلوزي الحاوي على أنزيمات تحلل السليلوز مع السليلوز ويوجد منه نوعين، ويقوم البروتين اللاصق وبمساعدة البروتين المرسي (انظر Dockerin) من حمل الوحدة التي تقوم بتحليل السليلوز للمساعدة في تحليله وهو موضح في الشكل الآتي :



Cohesive Sites المواقع اللاصقة :

مواقع اشرطة مفردة من DNA في حالة الفيروسات كما في جينوم العاثي لمدا .

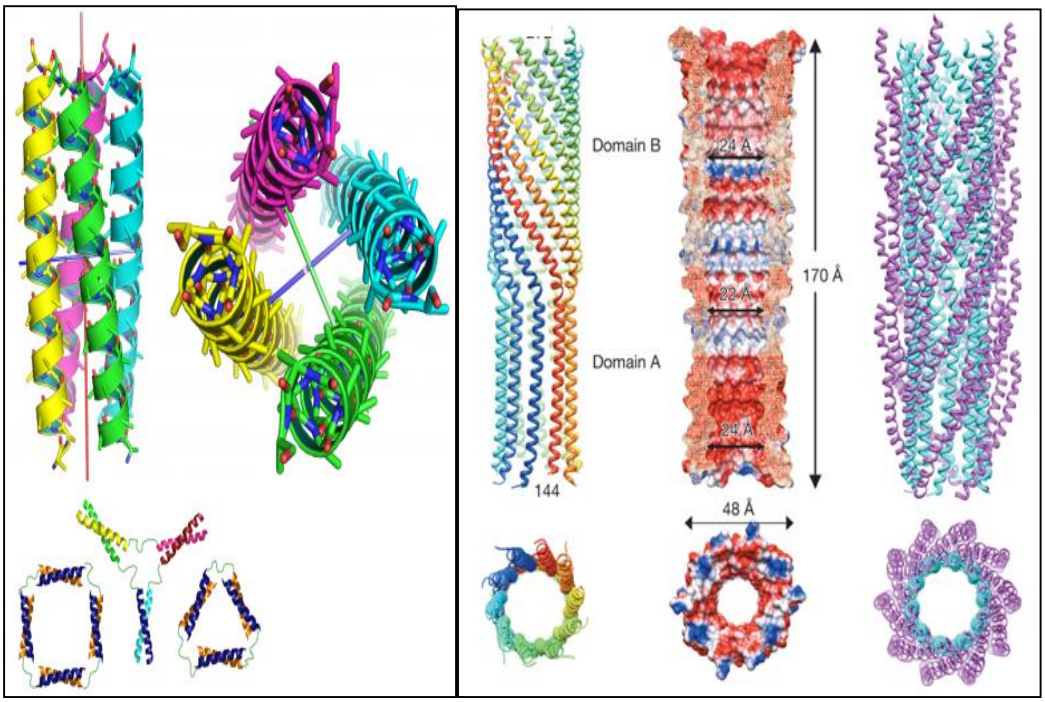
وهي يمكن ان تكون المواقع التي تنتج من تاثير الانزيمات القاطعة للـ DNA عندما تقطع بشكل غير متناظر ولذلك تستعمل هذه الانزيمات في قطع DNA المراد نقله وقطع الناقل بالانزيم نفسه لتوفير مواقع لصق يسهل لحمها اعتمادا على ازدواج القواعد ولذلك تستعمل في الهندسة الوراثية

resulting in these **cos ends** in the linear Lambda DNA:

```
---G                                GGGCGGCGACCTC---
---CCCCGCCGCTGGA                                G---
```

: Coiled Coils

احد تراكيب البروتينات الثانوية التي تكون بمثابة قطيفات صغيرة Motifs وفيها يلتف 2-7 من حلزونات الفا مكونة اشرطة ، وتكون الالتفافات الثنائية والثلاثية هي الشائعة . وتكون التراكيب مهمة في Homodimerization ، وأغلبها تحوي على توالي او نمط متكرر hxxhcxc من حوامض امينية كارهة للماء ويطلق عليها Heptad Repeat أي التتابع السباعي . وهذه القطيفات تساهم في طوي البروتينات بشكل كبير وبذلك فيهي تثبت حلزونات الفا في البروتين ، ويعتقد انها تكثر في البروتينات التي تعاني من تغيرات تطورية سريعة كما في الفيروسات مثل البروتين S1 في Coronaviruses .

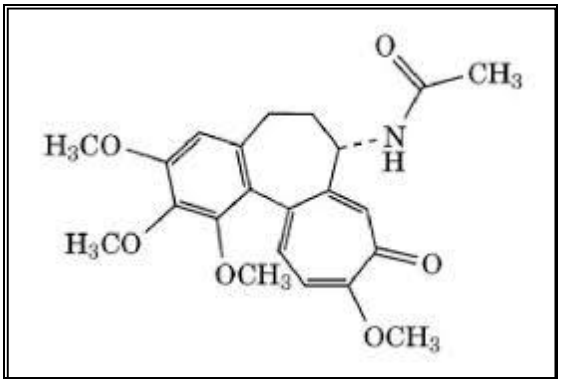


: Coisogenic Strains

سلالات لكائنات تكون متماثلة من الناحية الوراثية مع عدا منطقة محددة جدا او موقع Locus نتيجة لحدوث الطفرات .

: Colchicine

مركب يوجد في بعض أنواع الزعفران (*Colchicum autumnale*) وله التركيب الكيماوي الآتي :



ولهذا المركب تطبيقات في دراسة الكروموسومات ، اذ يمنع تجمع بروتين Tubulin وبذلك يمنع تكوين خيوط المغزل التي تربط الكروموسومات وسحبها عن بعضها بعد انتهاء عمليات الانقسام في الخلايا حقيقية النواة ، وبواسطة المعاملة بهذا المركب يمكن الحصول على خلايا مضاعفة الكروموسومات ويستعمل المركب في التجارب والعمليات التي تتعامل مع مزارع الخلايا النباتية على وجه الخصوص.

Cold Fermenting Yeasts خمائر التخمر البارد :

الخمائر التي يمكن أن تقوم ببعض العمليات التخمرية بدرجات حرارية منخفضة نوعاً ما مثل 10°م البعض منها تتمثل بسلالات خاصة من خميرة *Saccharomyces cerevisiae*.

Cold Shock Proteins بروتينات الصدمة الباردة :

بروتينات متعددة تنتج تحت ظروف انخفاض الحرارة ومنها CspA المتكون من حوالي 70 حامض أميني ، تحث مباشرة بعد تغير الحرارة وترتبط بالحوامض النووية لحث التعبير عن بروتينات تنشط عملية الترجمة تحت درجات الحرارة الواطئة، ولكل كائن حي آلية مختلفة وتشارك فيها جزيئات وعوامل مختلفة .

Cold Shock Response استجابة الصدمة الباردة :

الاستجابة التي تظهرها الخلايا عند انخفاض الحرارة اذ تقوم الخلايا خاصة وحيدة الخلية والبدائية النواة بالاستجابة لذلك مثل نقل بكتريا *Escherichia coli* من درجة حرارة 37°م إلى 10°م فانها ستتوقف عن النمو مباشرة ولكن تعود وتستأنف النمو بعد مرور 4 ساعات الذي يعزى إلى توقف عمليات ترجمة البروتينات، وتتصف الصدمة الباردة بحث وزيادة تخليق بروتينات الصدمة الباردة Cold Shock Proteins والاستمرار بتخليق بعض البروتينات الخاصة التي تعمل في مجالات الانتساخ والترجمة وتثبيط بروتينات الصدمة الحرارية.

ويمكن حث صدمة البرودة بواسطة إضافة بعض المواد المضادة دون تغير درجة الحرارة مثل الكلورومفيكول والتتراسايلين التي تخفض من محتوى الخلايا من (p)ppGpp (انظر Alarmones).

Collective Motility :

(انظر Metastases) .

Colon Cancer سرطان القولون :

أحد الأمراض الخبيثة التي تصيب الأمعاء الغليظة مثل القولون وكذلك منطقة المستقيم كما في حالة Colorectal Cancer . وهو من أكثر المشاكل الصحية انتشاراً ، فالإحصائيات لعامي 2008 وبداية 2009 تشير الى ان

هناك مليوني حالة ، ويسبب المرض وفاة نصف مليون سنوياً . وهذه الحالات أكثر انتشاراً في الدول الغربية . وتوجد منه أنواع مختلفة ولكن بالنتيجة يمثل نمو غير طبيعي للخلايا ويعد المرض ذا علاقة وثيقة بالأغذية فضلاً عن علاقته بنمط الحياة . ومن المعروف من الدراسات الموسعة التي جرت حول العالم وجد ان هناك علاقة وثيقة بين حدوث السرطان والتناول المفرط للدهون بشكل رئيس ، وكذلك تناول اللحوم الحمر ، وتتأثر العلاقة بزيادة الوزن وقلة تناول الأغذية الطازجة مثل الفواكه والخضر والألياف .

وللمرض علاقة وثيقة بحالة مقاومة الأنسولين (انظر مقاومة الأنسولين Insulin Resistance) والحالة تمثل أحد الأسباب المؤدية الى حث المرض الذي يكون هو وغيره من السرطانات متعددة الأسباب . فزيادة الأنسولين في الدم (انظر فرط الأنسولين Hyperinsulinism) وفرط زيادة الدهون مثل الكليسريدات الثلاثية والدهون والبروتينات واطئة الكثافة جدا VLDL يؤدي الى زيادة الطاقة للخلايا الطلائية مما يشجع نمو الخلايا السرطانية في القولون ، ولذلك فان مرضى داء السكري هم أكثر تأهلاً للإصابة بسرطان القولون ، فالزيادة تؤدي الى زيادة إجهاد الأكسدة وتقليل مضادات الأكسدة في الجسم وزيادة الوزن المترتبة على زيادة تناول الدهون والكربوهيدرات وتكدس الأنسجة الدهنية في الجسم ، والأنسجة الأخيرة تقوم بإنتاج بعض العوامل مثل اللبتين (انظر ليبتين Leptin) والعامل الأخير يشجع تكوين الأوعية الدموية التي تزود الكتل الورمية بالمواد الغذائية والطاقة وبذلك فان العامل يساعد في حث حالات Preneoplastic في الخلايا الطلائية للقولون .

فضلاً عن ذلك فان السليلات Polyps في القولون التي توجد بحالة طبيعية والتي تزداد بازدياد العمر الى الخمسين سنة فان نسبة عالية من Adenomatous Polyps يمكن ان تتطور الى حالات السرطان ويكون ذلك بتأثير بعض العوامل مثل البروتين Prox1 الذي يكون فعالاً بشكل طبيعي في الأجنة ، ولكنه يزداد إنتاجه بشكل مفرط في المراحل المبكرة من تطور Carcinoma ، والبروتين يسمح للخلايا الورمية بالنمو حتى عند غياب الإشارات المحفزة مما يؤدي الى النمو المفرط وعند إزالة البروتين ينتظم تصرف الخلايا الخبيث ولذلك يكون أحد الأهداف في علاج الحالة .

وتشير العديد من الدراسات الموسعة الى العلاقة الوثيقة بين حالة السرطان هذه والأغذية ومنها نواتج تحلل الأغذية الحراري Pyrolysates التي تنتج من تحلل بعض الدهون وكذلك البروتينات والكربوهيدرات مما يؤدي الى إنتاج مواد خطرة مثل الهيدروكربونات متعددة الحلقات و Arylamines وكل منهما يزيد من تردد حدوث الطفرات .

ولذلك كان منع حدوث سرطان القولون وحتى علاجه بعد الحدوث متعلقاً بالأغذية بالدرجة الرئيسة ، فالخضر والفواكه تساهم في تقليل الوزن وبالتالي تقلل من مقاومة الأنسولين وما يترتب عليه من حدوث حالة إفراط الطاقة للخلايا القولونية . كما انها تحوي على الألياف التي تشعر بالشبع وبذا تقلل من مؤشر سكر الدم ، فضلاً عن حدوث حالة الامتزاز للمواد الضارة على سطوحها وإخراجها الى خارج الجسم . كما ان الأغذية تحوي على الفيتامينات مثل حامض الفوليك الذي يؤثر في توافر النيوكليوتيدات ومثيلة DNA وبالتالي يؤثر في معدل حدوث الطفرات وتكاثر الخلايا . وفضلاً عن ذلك تحوي الأغذية وخاصة الأغذية النباتية مثل الفواكه والخضر على العديد من الكيماويات النباتية ومنها مكوثرات الفينولات التي يعمل معظمها مضادات للأكسدة وتعمل بآليات عدة أغلبها يعمل في تحفيز

إنزيمات الطور الأول والطور الثاني لإزالة سمية المواد وإبعاد تأثيرها التسرطني والتقليل من الضرر ألتأكسدي (انظر إزالة السمية Detoxification) .

واستعمال الأحياء العلاجية Probiotics ومساعدات العلاج الحيوي Prebiotics او التآزر الحيوي الناتج منهما Synbiotics يهيأ فرصة كبيرة للتخلص من اضطرابات القولون ، فالمساعدات الحيوية وهي في الأغلب مواد كربوهيدراتية لا يستطيع الجسم استخدامها تذهب لتكون مواد ملائمة لنمو الأحياء العلاجية المفيدة في منطقة الأمعاء الغليظة . وتوفر الأحياء العلاجية فرصة للتخلص من الأنزيمات التي توجد في الأمعاء الغليظة والأحياء الضارة فيها والتي تقوم بتحويل المواد Procarcinogens الى مواد مسرطنة Proximate Carcinogens ومنها β-Glucuronidase و Azoreductase و Nitrite Reductase . وتظهر الأحياء قابلية تثبيط المطفرات او المسرطنات Desmutagenicity مثل الأمينات متباينة الحلقات وسموم الافلا وغيرها وذلك بربطها الى سطوح الخلايا ، وكذلك ترتبط الى المواد المسرطنة المحورة Ultimate Carcinogens لتكون مؤهلة لممارسة دورها في حث السرطانات وتخلص الجسم منها . كما ان الأحياء العلاجية تحسن وتشجع أداء الجهاز المناعي الذي يساعد كمكون تقليدي في التخلص من الخلايا غير الطبيعية مثل الخلايا الورمية .

ولنمط الحياة تأثير كبير في حث سرطان القولون وكذلك علاجه ، فالجوانب السلبية ترتبط بحالة الكسل وقلة الحركة . فعند زيادة الطاقة وعدم الحاجة اليها وصرفها وخاصة في العضلات او التمارين الميكانيكية فان كل من العضلات والكبد والأنسجة الدهنية ستقل استجابتها للأنسولين ، وبالتالي ستتعرض معظم الخلايا ومنها خلايا القولون الى زيادة في تراكيز الأنسولين وزيادة في الطاقة والتي تعطي إشارات للخلايا بالتكاثر والنمو وهذه الإشارات قد يكون تأثيرها في الخلايا الطبيعية قليلاً لانها تخضع لأنظمة صارمة من التنظيم ومحكومة بنمط دورة الخلية (انظر دورة الخلية Cell Cycle) ولكنها تكون مشجعة للخلايا التي فيها عطب في أجهزة التنظيم مما يؤدي الى بدء عملية التسرطن ، فضلاً عن ان الزيادة في الطاقة المتوفرة سيزيد من أكسدة المواد وتكوين الجذور الحرة التي تؤدي الى الإضرار بالخلية وزيادة أكسدة DNA وزيادة معدلات تكرار حدوث الطفرات وبالتالي اتخاذ نمط التسرطن بخطواته الثلاث الرئيسة وهي البدء والتعزيز والتطور الى الحالة المرضية .

Colonic Crypts نمو الأورام الخفية:

احد مراحل تطور سرطان القولون (انظر Colon Cancer) تتحول فيها مناطق الاصابة الخفية الى اورام يمكن رؤيتها Aberrant Crypts (AC) وتعد التراكيب في هذه المرحلة سابقة للأورام Preneoplasmic Structures والتي تكبر وتنمو الى الاورام الطبيعية التي يكون نموها متزايدا ، و AC يمكن ان تحدث بشكل منفرد او على شكل تجمعات وتتطور الى سليلة Polyp وبالتالي الى ورم .

Clonogenic Death موت التكاثر :

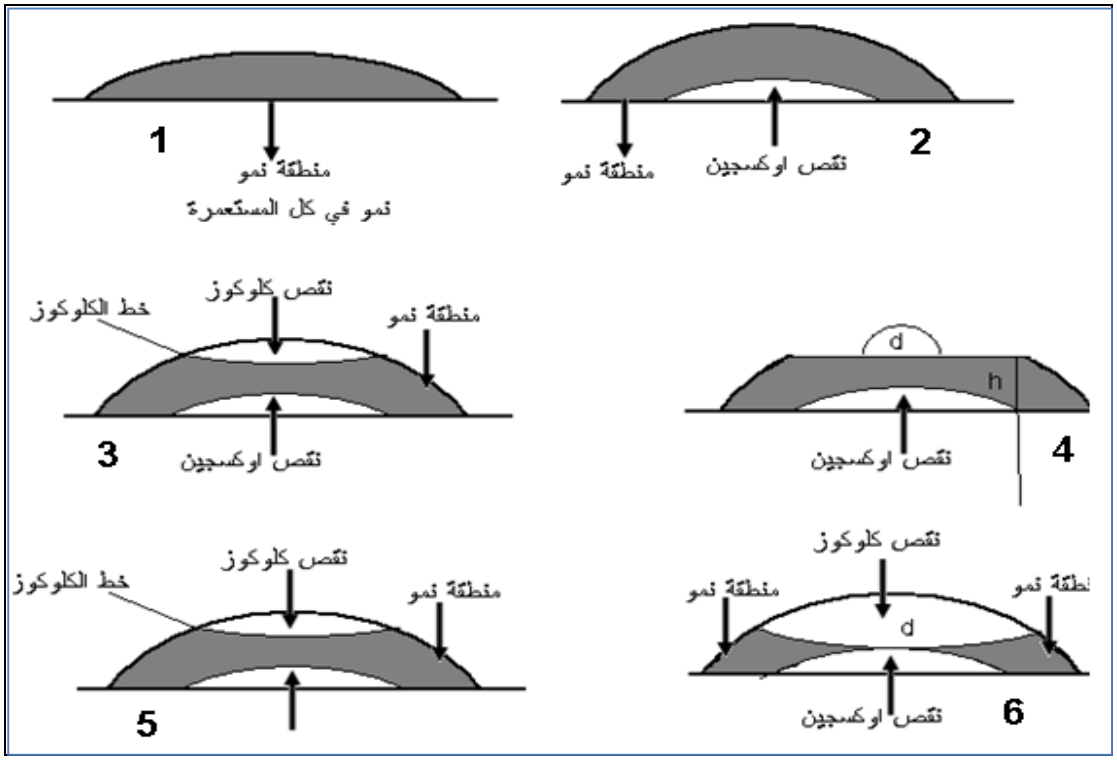
موت الخلايا تحت ظروف غير متطرفة وتموت الخلايا التي تتعرض الى ارتفاع بسيط بدرجات الحرارة والتي تكون غير مميتة لكنها تموت بعد عدة انقسامات وتصبح غير قادرة على تكوين مستعمرات فيعرف بموت التكاثر وهذا المسار يختلف عن الاستماتة ولكنهما يشتركان في الأحداث الأولى لنقل الإشارات مثل زيادة ميوعة الأغشية الخلوية بالحرارة وغيرها .

Colony Forming Unit (CFU) وحدة تكوين المستعمرات :

الوحدة المستعملة لتحديد أعداد الخلايا الحية وذلك بافتراض أن المستعمرة الواحدة المعزولة يمكن أن تنشأ من خلية واحدة أو مجموعة من الخلايا لذلك يفضل أن تستعمل بدلاً من استعمال خلية / مللتر، وهي تقابل Propagules الوحدة التكاثرية في الفطريات.

Colony Growth نمو المستعمرات :

نمو الأحياء المجهرية على سطوح الأوساط الغذائية مكونة المستعمرات ويختلف عن نموها في الوسط السائل، وشكل المستعمرات ومواصفاتها وألوانها تعد أساسية في اشتقاق اللقاحات للعمليات الصناعية وتختلف الخلايا في المستعمرة الواحدة نظراً لاختلاف كميات المواد الغذائية وكذلك توفر الأوكجسين وتجمع المواد العرضية التي لها تأثير في الخلايا وشكل المستعمرة. وتمر المستعمرات بعدة أدوار تعتمد على قطر وارتفاع المستعمرة والشكل التالي يوضح أطوار النمو في الوسط الصلب :



ففي حالة (1) يكون نمو المستعمرة عام وبدون أي تقييد.

(2)عدم حصول نمو في المنطقة السفلى لقلة الأوكسجين.

(3)انعدام النمو في المنطقة العلوية نظراً لعدم وجود مصدر للكاربون وفي الأسفل لا يوجد نمو لعدم وجود الأوكسجين.

(4)حصول النمو فقط على الأطراف نظراً لتداخل نقص عوامل النمو.

(5)عدم النمو أيضاً في أعلى المستعمرة نظراً لنفاد مصادر الكاربون.

(6)نفاد الأوكسجين والمصدر الكاربوني.

ولذلك يلاحظ عدم تجانس الخلايا في المستعمرات النامية على سطح الوسط الغذائي وبذا تكون الخلايا غير متجانسة في المستعمرة الواحدة.

Colored Cotton القطن الملون :

القطن محصول ألياف ذو لون أبيض وهو الشائع ولكن توجد بعض الأنواع البرية ملونة أما بسبب إصابات حشرية أو فطرية أو غيرها كما في القطن المنتج في منطقة ربيعة شمال العراق ذو اللون البني ، وهذه استدعت المربين لنقل الجينات المسئولة عن تكوين الصبغات إلى نبات القطن للحصول على ألياف ملونة طبيعياً للابتعاد عن استعمال الصبغات الكيماوية وقد تمت بنجاح عملية تلوين القطن الطبيعي وهو في طريقه للتسويق.

Colostrinin لبأنين :

احد مكونات اللبأ (الحليب الأول) الغني بثمالات البرولين يعرف اختصارا CLN وهو Proline-Rich Polypeptides او PRP يستعمل في تحسين صحة المصابين بمرض الزايهمير ، ويعزل من لبأ الأبقار ويحضر على شكل حبوب تحوي على 100 ملغم ويؤخذ على مدى 2-3 أسابيع ولكن له بعض التأثيرات الجانبية الخفيفة مثل الشعور بالقلق والثرثرة الزائدة والأرق ولكنها تزول عند التوقف عن تناول الدواء بعد 3-4 أيام .

Colostrum لبأ :

الحليب الأول او يسمى حليب الحلبة الأولى Beestings Milk ، وهو حليب ينتج من الغدد اللبنية للثدييات لمدة تمتد من نهاية الحمل إلى حوالي اليوم الخامس بعد الولادة . وفي الإنسان يمكن ان يبدأ إنتاجه بعد 6 ساعات من الولادة . ثم بعد ذلك يتم التحول إلى إنتاج الحليب الناضج والطبيعي في مدة حوالي 5-10 أيام في الإنسان ، وفي الأبقار يتم التحول في مدة 5-12 يوم .

يتصف الحليب بكونه قليل الحجم ولا يتجاوز 100 مللتر في اليوم الثاني والثالث بالنسبة للإنسان ، اما الأبقار فتعطي كميات كبيرة . ويكون مركز جدا لذا يكون ثخين ولزج ولونه بين الأصفر إلى البرتقالي ويكون قليل الدهون والكربوهيدرات ولكنه عالي البروتينات لذا يتخثر عند تسخينه . ووجد ان 10% من بروتينات لبأ الأبقار هي

كلوبيولينات وأكثرها هي كلوبيولينات مناعية . ويكون سهل الهضم لذا يكون غذاءا مثاليا للمواليد عند إعطائه بين 8-12 مرة في اليوم .

يكون اللبأ غنيا بالأجسام المضادة من نوع IgA المفروز (sIgA) و IgM وهذه تساعد في مواجهة إصابات الجهاز الهضمي ، وذلك لان الطفل يكتسب IgG من الأم فقط خلال المشيمة والذي يعمل في جهاز الدوران ، اما IgA في اللبأ فيعمل في مواقع تهاجم من قبل الجراثيم مثل الأغشية المخاطية والحنجرة والرئات ، ويمكن للأجسام المضادة الوصول إلى أماكنها وذلك لان اللبأ يحوي على مثبط التربسين والذي يمنع هضم هذه البروتينات . ويحوي اللبأ على عدد من خلايا الدم البيض التي يمكن ان تدمر البكتريا والفيروسات المسببة للأمراض ولذلك يعد اللبأ لقاح طبيعي أمين 100% وعليه يكون بمثابة مناعة مفتعلة Passive Immunity . كما انه يمكن ان ينقل المناعة بشكل غير مباشر للأمراض التي تلقح بها الأم في أثناء مدة الحمل . وللحليب تأثيرات ايجابية كثيرة ، فبداية تكون أمعاء المولود ناضحة واللبأ يعمل على غلق الثقوب فيها وبذلك يمنع تحسس الطفل من المواد الغذائية والتي يمكن ان تمتد لمدة طويلة ويمنع تطور الحساسية عند الأطفال مؤخرا . كما ان للحليب تأثير ملين مما يؤدي إلى إخراج العقي Meconium وهو الغائط الأول للمواليد وبذا يزيد من إزالة الزيادة من البليروبينات والمخلفات الأخرى الناتجة عن تكسر كريات الدم الحمر التي تكون نسبتها عالية عند الولادة نتيجة لتغير حجم الدم وطبيعة الأوكسجين المستهلك الذي يختلف عن بيئة الرحم بعد الولادة وبالتالي يمنع اليرقان الولادي . وفضلا عن ذلك يحوي اللبأ على عدد من عوامل النمو .

ويختلف تركيب اللبأ المنتج أثناء الأيام القليلة بعد الولادة بشكل كبير عن الحليب الناضج أي بعد حوالي 15 يوم من الولادة كما موضح في الجدول الآتي :

المكونات (100 مللتر)	اللبأ	الحليب العادي	نسبة اللبأ / الحليب العادي
الطاقة(كيلوسعرة)	55	67	0.82
الدهون (غرام)	2.9	4.2	0.69
اللاكتوز (غرام)	5.3	7.0	0.75
IgA المفروز	0.5	0.1	5
اللاكتوفيرين	0.5	0.2	2.5
الكازين	0.5	0.4	1.25
الكالسيوم (ملغم)	28	30	0.93
الصوديوم (ملغم)	48	15	3.2
فيتامين A (مايكروغرام من مكافئ الريتنول)	151	75	2.01
فيتامين B_1 (مايكروغرام)	2	14	0.14

فيتامينB_2 (مايكروغرام)	30	40	0.75
فيتامين C (مايكروغرام)	6	5	1.2

وفضلا عن ما ذكر في الجدول أعلاه فان اللبأ يتميز بوجود بعض المكونات الخاصة منها :

- اللاكتوفيرين Lactoferrin وهو بروتين له فعاليات مضادة للبكتيريا والفطريات والفيروسات والطفيليات والأورام ، ويساعد في نضج وتطور الجهاز المناعي للصغار .
- ببتيدات غنية بالبرولين Proline-Rich Polypeptides وهذه لها تأثيرات عدة في الجهاز المناعي مثل تحفيزها لنضج الخلايا اللمفاوية التائية T-Cells ويمنع تطور اضطرابات المناعة الذاتية Autoimmune Diseases ، وتستعمل هذه البتيدات في علاج او التخفيف من أعراض مرض الزايهمير .
- البتيدات المشتقة من الكازين وهذه تساعد في الحفاظ على مينا الأسنان وتمنع تسوسها ، ولها القابلية في حماية الحيوانات المصابة بداء السكري ، كما انها تقلل من حدوث الأورام في مثل هذه الحيوانات ، فضلا عن خفضها لضغط الدم ، وتقليل أنواع المغص عند المواليد .
- البتيدات السكرية Glycomacropeptides وهي ببتيدات مشتق من الكازين كابا ولها فعاليات مضادة للبكتريا والتجلط .
- ألفا-لاكتالبومين α-Lactalbumin المركب له تأثيرات مضادة للفيروسات والأورام ، وكذلك له فعالية مضادة للكآبة وتخفيض ضغط الدم ، ويمنع الإسهال ويؤدي إلى زيادة اكتساب الوزن في الأطفال اللذين هم تحت ظروف سوء التغذية .
- مضادات الأكسدة في اللبأ تكون متعددة ومنها فيتامينات C و A و E .

كما يحوي على المعادن المهمة مثل النحاس والزنك والحديد .

- يحوي اللبأ على عدد من الحوامض الدهنية المهمة والتي يتأثر تخليقها بالظروف المحيطة بالأم سواء المناطق الجغرافية وعدد الولادات والعمر ونوعية التغذية وغيرها من الظروف .

يكون اللبأ مثاليا للمواليد وقليل الفائدة للبالغين كما أشارت العديد من الدراسات . ويستعمل اللبأ ألبقري في تحضير بعض الأغذية الطبية Medicinal Foods او يستعمل كمدعمات غذائية ، ولكن كما أشير آنفا فانه قليل الفائدة للبالغين الا في حالة استعمال اللبأ فائق او عالي التمنيع (انظر لبأ عالي التمنيع High Immunized Colostrum) .

Cometabolism الايض المرفق :

ايض المواد بشكل متزامن خاصة في عمليات تفكيك ، اذ يمكن ان يكون ايض المادة الثانية معتمدا على ما ينتج من ايض المادة الاولى ، وهذا يمكن ان يعني ان تفكك المادة الاولى معتمدا على وجود المادة الثانية لمنع التشبع بالاولى ، وبالتالي يكون ايض تعايشي ويحصل بكثرة في عمليات معاملة البيئة او معالجة المواد الضارة بوجود اكثر من كائن تقوم بالتآزر .

Commensalism التعايش :

إحدى العلاقات بين الأحياء المجهرية وفيها يستفاد أحد الطرفين من العلاقة أما الآخر فيكون غير مستفيد وغير متضرر، أو قد يستفاد الطرفين من العلاقة، وقد توجد الأحياء متعايشة مع بعضها ولكن دون أن يستفاد أحدهما من الآخر كما أنه لا يوجد أي ضرر من أحد الأطراف تجاه الطرف الآخر.

Commercialization التسويق التجاري :

إجراءات قد تكون النهائية في عمليات التقنيات الحيوية الإنتاجية ، اذ يتم تسويق المنتجات بعد أن تكون المنتجات قد مرت بمراحل كثيرة من التمحيص والاختبار.

وعادة تبدأ التخطيط للعمليات الإنتاجية الكبيرة على وجه الخصوص بدراسة سوق المنتجات وإمكانية تقبلها من قبل المستهلك وهذا يعتمد على نوعية المواد المنتجة هل هي غذائية أو ذات أغراض طبية أو غيرها ومثل هذه الدراسات الأولية لسوق الاستيعاب سيؤدي إلى نجاح عمليات التسويق التجاري للمنتجات والذي يعني بدوره نجاح العمليات الإنتاجية الحيوية.

Common Diseases :

مصطلح واسع المعنى ويمكن ان يعني كل الامراض الناتجة من الاصابات والاضطرابات الوراثية . ويمكن ان تقسم وفق العضو الذي تصيبه او طريقة اكتساب المرض ، او الامراض الناتجة من نمط الحياة ، وتشمل الامراض التي تصيب النباتات وقد تكون خاصة بمنطقة معينة . وقد تكون من الامراض المزمنة والتي أدى هذا إلى ظهور فرضية الأمراض الشائعة والتغايرات والتي تنص على إن الأمراض المزمنة تنتج من مجموعة من التغايرات الجينية التي بمجموعها تؤدي إلى بدء المرض وتطوره"، ويمكن أن تحدث بشكل واسع ووبائي ومنها أنواع السرطان المختلفة، والسمنة، وداء السكري وأمراض القلب الوعائية ، لذلك فأن هذه الأمراض يكون علاجها بالأغذية ليس الحل الأنجح، وعندما يصار إلى قرار لمعالجتها بالأغذية يكون من اللازم معرفة خليط المواد الغذائية وكيفية تداخلها لتكون مؤثرة في الوظائف الحيوية .وقد مكنت التطورات الحديثة إلى حد ما والدراسات النظرية باستعمال الحاسوب Bioinformatics Tools وباستعمال وسائل المعلوماتية الحيوية أمكن التعرف على بعض الجينات المسئولة مثل الجينات المسئولة عن امراض كثيرة .

Common Environmental Response الاستجابة البيئة العامة :

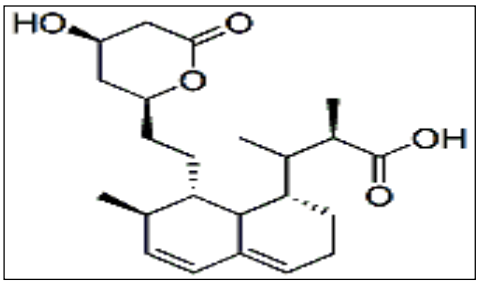
الاستجابة التي يظهرها مجموع من الاحياء تجاه اجهادات بيئية ، فمعظم الكائنات الحية تستجيب وان كانت بدرجات متفاوتة لارتفاع درجات الحرارة لذلك يطلق عليها Comprehensive Environmental Response . لذلك فان بعض الخمائر تحوي على مسارات تستعمل فيها انزيمات الفسفرة Kinases العامة التي تشارك في العديد من استجابات الاجهاد أي تكون من نوع المختلف Pleotropic . (انظر Environmental Stress Response) .

Community Genomics :

الدراسة والبحث على مستوى الجينوم لفهم التنوع والتركيب والوظائف والتطور في مجتمع حيوي Biological Community (انظر Metagenome، Metagenomics، Genomics) .

Compactin :

أحد العوامل المخفضة لكولسترول الدم ويشابه Mevastatin . له الصيغة التركيبية الآتية:



يعمل المركب كمثبط منافس للإنزيم الأساسي في تصنيع وتنظيم الكولسترول في الدم HMG-CoA Reductase نظراً لمشابهته التركيب HMG-CoA (3-Hydroxy-3-methylglutaryl) الذي يعد المادة الأساس الطبيعية لإنزيم الاختزال Reductase. ويؤدي الى تقليل مادة Mevalonate الطليعة السابقة لتخليق الكولسترول (انظر Cholesterol) .

ينتج من قبل بعض الفطريات مثل الفطر *Penicillium citrinum* وقد أمكن تحسين عمليات الإنتاج وتحوير التخمر للوصول الى إنتاجية تفوق الإنتاجية الطبيعية بـ 900 مرة . ومؤخراً تم تحديد توالي الجين المسئول عن تخليقه وتم نقله بطرق الهندسة الوراثية الى مضايف أخرى والتعبير عنه .

Compactosome جسيم مضغوط :

تجمع المواد النووية في جسم مضغوط في الخلايا بدائية النواة وتكون المنطقة خالية من الرايبوزوم والتراكيب الأخرى ، وتتوزع الجينات المراد انتساخها الى المناطق الخارجية (انظر Nucleoid).

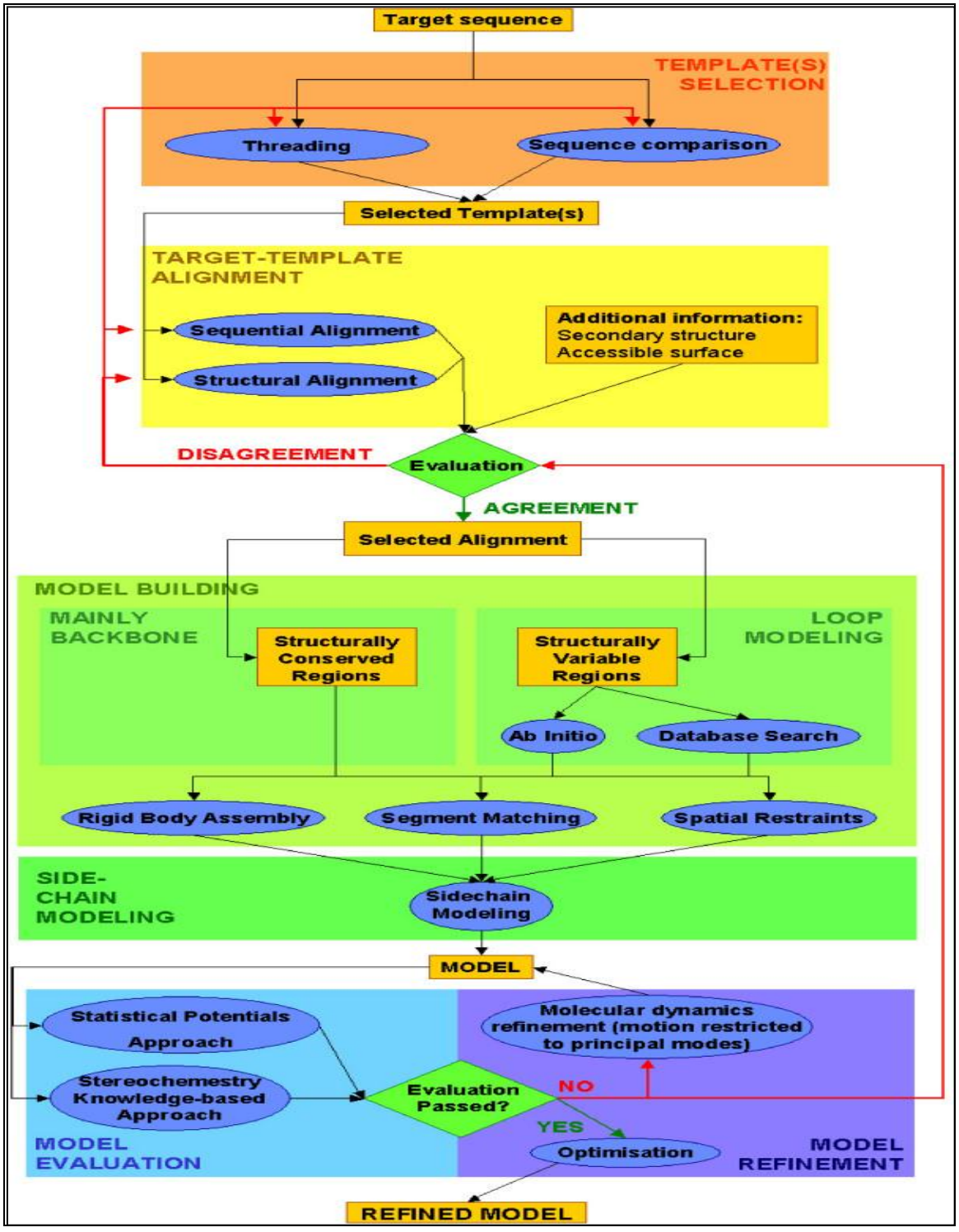
Comparative Genomics دراسة الجينوم المقارنة :

مجال لدراسة الجينومات من أحياء مختلفة ومقارنتها لغرض معرفة وفهم تطور الأنواع وفهم وظيفة الجينات والمناطق غير المشفرة في الجينوم . وقد تم فهم وظائف العديد من الجينات البشرية من دراستها في أحياء أخرى مثل الفئران وخميرة الخبز وغيرها . وهذه المهامة تأتي من مقارنة وتشابه تواليات النيوكليوتيدات ومواقع الجينات وطول المناطق المشفرة (الاكسونات) وكذلك المناطق غير المشفرة او الانترونات في كل جينوم ، فضلاً عن تحديد التواليات الثابتة التي توجد في البكتريا امتداداً الى ملاحظها في الأحياء الأخرى مثل الإنسان . وتتم عمليات المقارنة باستعمال برامج حاسوب التي يمكنها من صف او محاذاة Alignment التواليات (سواء في DNA او البروتينات) في أحياء مختلفة لإيجاد مناطق التشابه بينها ومنها برنامج BLAST المتوفر في National Center For Biotechnology Information (NCBI) اما مقارنة الجينومات كاملة دفعة واحدة يمكن ان تتم باستعمال حزمة برامد Artemis (انظر Artemis) او غيرها .

Comparative Modeling بناء النماذج بالمقارنة :

بناء او تصميم موديل للبروتينات بشكل خاص يعتمد على الذرات ويعرف ايضا بـ Homology Modeling . يتم عادة للبروتينات المستهدفة لايجاد تراكيب ثلاثية الابعاد وذلك بالمقارنة بالبروتينات المشابهة التي تكون بمثابة قالب . وذلك لان ايجاد الموديل او التركيب الثلاثي يتم باستعمال X-Ray للتركيب البلوري للبروتين او استعمال

الرنين النووي المغناطيسي NMR ، ولكن في بعض الاحيان لا يمكن اجراء مثل هذه العمليات خاصة للبروتينات الغشائية التي يصعب بلورتها . وتوجد مراكز للقيام بذلك وان كان بالامكان القيام بها باستعمال حواسيب كفوءة باستعمال برامج خاصة بذلك . وفيها يقسم البروتين المراد ايجاد تركيبه الى قطع ومن ثم ايجاد المشابه لهذه القطع من القوالب Templates ، ثم تجميع النواتج ويكون ذلك بخطوات متتالية . وهذه الطرق يمكن ان تعطي موديلات تركيبة بنوعية جيدة عندما يكون الهدف والقالب قريبة من بعضها . ان ايجاد التركيب الثلاثي للبروتينات يساعد في معرفة الوظائف التي يقوم بها البروتين فضلا عن انها الاساس في اكتشاف وتصميم الادوية .



Compatibility التوافقية :

تصنيف البلازميدات الى مجاميع ، البلازميدات المتشابهة او ذات العلاقة تظهر فيها ظاهرة عدم التوافق وتسمى مجاميع غير متوافقة Incompatible Groups وهي لا تستطيع البقاء في الخلية المضيفة نفسها لمدة طويلة ، اما المجاميع المتوافقة فهي البلازميدات بعيدة العلاقة ويمكن ان تستمر بالبقاء في الخلية المضيفة بشكل ثابت وتسمى البلازميدات المتوافقة Compatible Plasmids . وهذا يعني إمكانية وجود أكثر من نوع من البلازميدات في الخلية نفسها وفي الوقت نفسه . قسمت الى المجاميع غير المتوافقة Incompatible وهي الأنواع المتشابهة من البلازميدات ويمكن لنوع واحد منها البقاء في الخلية نظرا لتشابه مكائن تضاعفها واحتياجها للمستلزمات الخلوية نفسها للبقاء والتضاعف وفي حالة وجودها فان احدها يطرد بعد تضاعف الخلية ، والموضح بعضها في الجدول التالي .

المجموعة غير المتوافقة	البلازميدات
FI	F, R386
FII	R1
FIII	Col B-K99, Col B-K166
FIV	R124
I	R62, R64, R483 (at least 5 subgroups)
J	R391
N	R46
O	R724
P	RP4, RK2
Q	RSF1010
T	R401
W	R388, S-a

Compatible Plasmids البلازميدات المتوافقة :

بلازميدات غير المتشابهة والتي يمكن ان توجد في الخلية نفسها وفي الوقت نفسه . وهذه الظاهرة تضمن للخلايا احتوائها على مدى واسع من البلازميدات التي تساعدها في فعالياتها الحيوية . وتوجد عدة مجاميع لكل منها صفاتها الخاصة (انظر Compatibility) .

Compatible Solutes المحاليل المتوافقة :

المواد التي تنتج في بعض الأحيان للتعامل مع قلة الماء خارج الخلايا وارتفاع الضغط التنافذي وذلك للحفاظ على النشاط المائي داخل الخلايا، ومثل هذه المحاليل يمكن أن تحل محل الماء داخل الخلية وتقوم بالمحافظة على حجم الخلايا الطبيعي وكذلك تحافظ على الأنزيمات في الاستمرار في عملها.

وتقوم المحاليل أو المذابات بمعادلة تأثير زيادة التركيز العالي للأيونات داخل الخلايا بعد خروج الماء نظراً لارتفاع الضغط التنافذي خارج الخلايا وبذلك فهي تقوم بالمحافظة على ثبوت البروتينات داخل الخلايا بالإضافة إلى الحفاظ على ثبوت الأغشية الخلوية وبروتيناتها والحفاظ على حالة التبلور للدهون الفوسفاتية الموجودة في الأغشية الخلوية.
وأهم المحاليل المتوافقة هي الكحولات المتعددة وخاصة الكليسرول الذي يوجد في الخمائر والطحالب ، وفي البكتريا تكون المحاليل المتوافقة من بعض الحوامض الأمينية مثل الكلوتاميك والبرولين وBetaine وغيرها، وبالاعتماد على ظاهرة وجود المحاليل المتوافقة ينتج الكليسرول حيوياً في الطحالب والخمائر.

Compensate Alkalosis ازدياد قلوية الدم المكافئة :

حالة غير طبيعية، تتميز بارتفاع الرقم الهيدروجيني للدم عن رقمه الطبيعي وهو 7.4 وفيها تزداد نسبة البيكربونات موازنة بحامض الكربونيك عن النسبة الطبيعية في الجسم والتي تكون بواقع 20 : 1.

Compensatory Mutants الطفرات التعويضية :

الطفرات التي تصحح الخطأ وتعيد اللياقة الى ما كان عليه الكائن الحي عليه نتيجة حدوث طفرة . اي انها تقوم بالتصحيح وتكون مهمة جدا في حالة التطبع والتطور لمعظم الاحياء . وتحدث باليات مختلفة (انظر Pseudoreversion Mutants) .

Compensosomes جسيمات التعويض :

جسميات مكونة من اثنين من جزيئات RNA غير المشفرة وحوالي 5 بروتينات ترتبط الى بعض الجينات في X Chromosome لزيادة انتساخها Hypertranscription ، وتوجد عادة في الذكور . ويساعد في ذلك في استلة نظير الهستون H4 على الثمالة 16 من الحامض الاميني اللايسين ، ومن مكونات الجسيم الانزيم Histone Acetyltransferase الذي تجذبه تواليات محددة على X Chromosome .

Competence التأهل :

ظاهرة تظهر على بعض الخلايا تجعلها قادرة على قبط قطع DNA وتعتمد على الحالة الفسلجية للخلايا . ويمكن تحويل الخلايا البكتريا غير المؤهلة الى مؤهلة في المختبر بمعاملتها بما يسمى بصدمة الكالسيوم وهي حضن الخلايا لمدة طويلة في محلول كلوريد الكالسيوم ،او معاملة الخلايا بمركب Dimethyl Sulfoxide (DMSO) او اضافة مركب متعدد الاثيلين Polyethylene Glycol للتخفيف من الشحنات السالبة على سطوح الخلايا . او حثها بالتعريض لنبضات عالية الفولتية أي التثقيب الكهربائي Electroporation ولكن مع هذا يمكن ان توجد بعض السلالات المهمة من النواحي الصناعية والبيئة والسريرية لا يمكن ان تحول الى خلايا مؤهلة لقبط المواد الوراثية الخارجية . اما الخلايا المؤهلة طبيعيا مثل *Neisseria* و *Haemophilus* وغيرها فيعتمد قبط DNA على وجود توالي قليل العدد من النيوكلوتيدات في DNA ، وفي احياء اخرى لا يكون القبط معتمدا على وجود هذه التواليات .

وتستطيع الخلايا المؤهلة قبط جينوم كامل لبعض العاثيات وتعرف هذه الحالة Transfection أي التحول بالفيروسات . كما يمكن للخلايا قبط البلازميدات التي يمكن ان تتضاعف في الخلايا بشكل مستقل عن كروموسوم الخلايا ويبدو ان ظاهرة التاهل الطبيعي تعتمد على وجود تراكيب على سطوح الخلايا تساعد في هذه الظاهرة .

Competent Yeasts الخمائر الكفوءة :

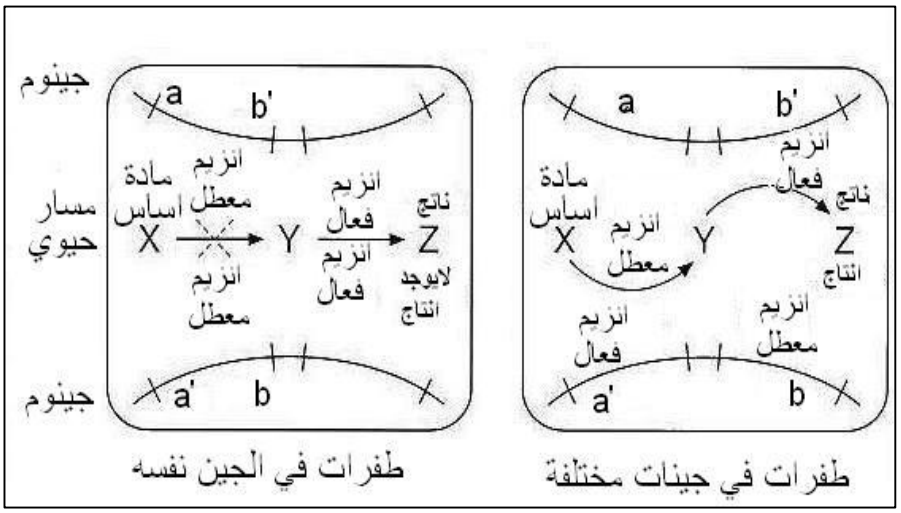
الخمائر التي تستطيع العيش على مواد غذائية متنوعة (انظر Polytrophs) ومنها *Rhodotorula* ، *Cryptococcus* وأجناس أخرى التي توجد على الفواكه وتعيش على إفرازات النبات وغيرها من البيئات وتكون واسعة الانتشار.

Complementary Medicine الطب المكمل :

احد فروع الطب الذي يروم الى استعمال ادوية وعلاجات غير تقليدية اي غير كيماوية وله مسميات اخرى مثل الطب غير التقليدي Nontraditional Medicine اوالطب البديل Alternative Medicine او المكمل ، والحقيقة ان هناك العديد من الأسباب التي دعت للبحث عن الأدوية والطب البديل للأغراض العلاجية ومنها مقاومة المضادات الحيوية والاضرار الجانبية التي تولدها الادوية الكيماوية وربما حث حالات التحمل وعدم استجابة الجسم للادوية لكثرتها او لزيادة كمياتها المستعملة ، ويقع استعمال الأحياء العلاجية ضمن هذا المجال .

Complementation Test فحص التكامل :

فحص يستعمل في تحديد موقع الطفرات في الجين الواحد او في جينات مختلفة ويتم ذلك باستعمال سلالات يكون فيها الكروموسوم مزدوج جزئيا ، وهذا يعني وجود نسختين من الجين في البكتريا الواحدة . وفي الفحص تؤخذ نوعين من الطفرات ذات النمط المظهري المتشابه كما موضح في الشكل التالي الاولى a^+b^- والثانية a^-b^+ وهذه الجينات تعمل في تحويل مادة X الى Z مرورا بالمركب Y وعليه فان كل من الطفرتين غير قادرة على تحويل المادة X الى الناتج النهائي Z ، وعند جمعهم فاذا كانت الطفرات كل واحدة في جين فان الخلايا ستؤدي الفعالية الحيوية وهذا يشير الى ان الطفرات على جينات مختلفة وهي موضحة في الشكل الاتي :



Complete Surface Exclusion :

صفة لبعض البلازميدات التي عند استقرارها في الخلايا البكترية تقوم بابعاد الاصابات ببلازميدات اخرى من مجموعة التوافق نفسها والبعض منها تكون جيناتها تكون ضمن اوبيرون tra (*tra* Genes) مثل *traG, traS,*

traT الواقعة في tra Region وتقوم بتخليق تراكيب مثل الشعيرات Pili او بروتينات غشائية تمنع دخول البلازميدات خاصة من مجموعة التوافق نفسها .

Complex Medium وسط زرعي معقد:

الوسط ألزرعي الذي يحتوي على مكونات لا يعرف تماماً تركيبها الكيماوي ولا تركيزها ، وعموماً فان الأوساط المعقدة تحتوي على خلاصة لحم البقر او خلاصة الخميرة الغنية بالبروتينات والكربوهيدرات وغيرها من المواد والببتون (المتحلل الإنزيمي للبروتينات والمركبات النتروجينية الأخرى) ، وفي بعض الأحيان يضاف سكر الكلوكوز الى هذه الأوساط . ومن الأمثلة على الأوساط المعقدة وسط (المرق المغذي Nutrient Broth) الذي يستخدم لعزل وتنمية البكتريا ووسط البطاطا – دكستروز – أكار المستخدم للفطريات .

Complexolysis :

عمليات التحليل التي تمثل احدى تأثيرات الاحياء المجهرية في الخامات المعدنية التي تكون ضمن التحليل ألحامضي Acidolysis او بإجراء تفاعلات الأكسدة والاختزال Redoxylysis وتؤدي الى تفكيك الخامات ، وعليه فان الأحياء يمكن ان تحرك المعادن بواسطة بامكانية افراز مواد لتكوين معقدات مع العناصر ، ويمكن ان تحدد هذه لفعاليات بالاتي :

- تكوين حوامض عضوية ولاعضوية .
- تفاعلات أكسدة واختزال .
- إفراز مواد لتكوين معقدات مع العناصر .

ومن المعروف ان أكثر المعادن توجد في الطبيعة على شكل مركبات للكبريت لذلك فان اكثر الاحياء التي تتعامل مع الخامات تمتلك خاصية التعامل مع الكبريت ومركباته . واهم الحوامض المتكونة في مناطق التعدين هو حامض الكبريتيك الذي يتكون بواسطة الأحياء المؤكسدة للكبريت مثل عصيات الكبريت Thiobacilli . وهناك عددا اخر من الحوامض العضوية التي تشارك في التحلل ألحامضي والتي تنتج من قبل البكتريا والفطريات وتكون المعقدات مثل الاوكزالات ، المالونات ، السترات وغيرها التي ترتبط بالمعادن .

Composed Diet غذاء مركب :

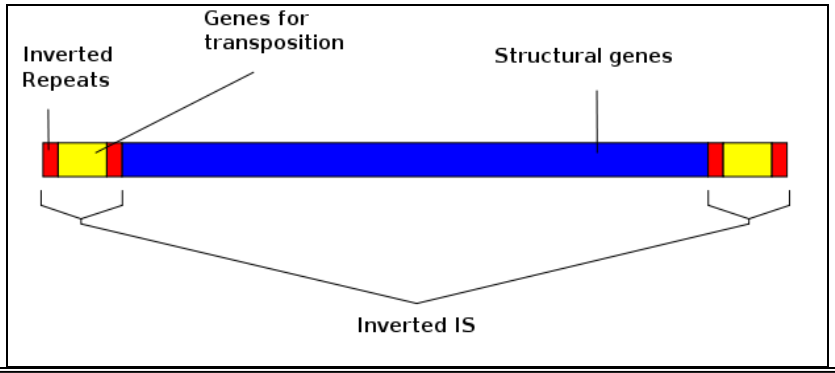
علاج مصمم لعلاج الحساسية الغذائية وهو خليط حاوي على حامض البروبيونيك والحليب الاسيدوفيلي (انظر حليب اسيدوفلي Acidophilus Milk ، إسعافات بالأحياء العلاجية Probiotic Relieves) .

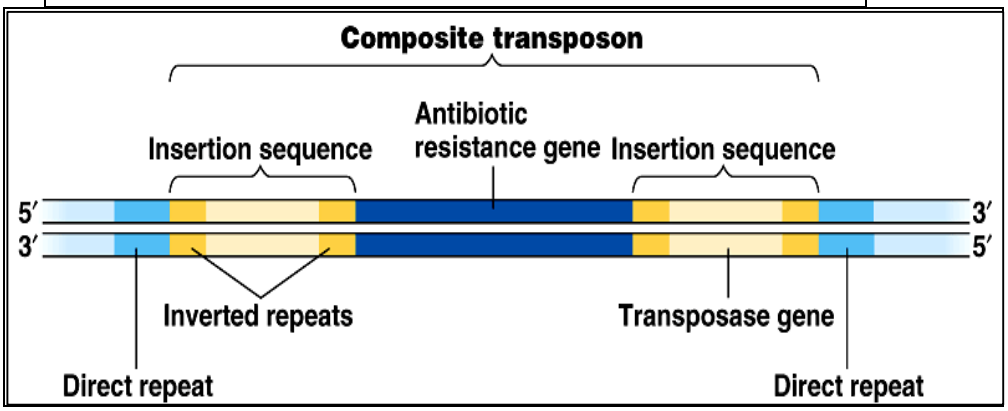
Compositae Allergy حساسية للعائلة المركبة :

الحساسية المسببة عند تناول الأغذية المشتقة من العائلة المركبة مثل البابونج وزهرة الشمس (انظر حساسية لبذور زهرة الشمس Sunflower Seeds Allergy ، حساسية للعسل Honey Allergy) .

Composite Transposons القافزات المركبة :

نوع من انواع الجينات القافزة الحاوية على منطقة مركزية تحوي على جينات اضافية . يمكن ان تنشأ من دمج اثنين من تواليات الاقحام IS المتشابهة لتكوين جين قافز كبير ويمكن ان تحمل جينات المقاومة التي توفر للخلايا امكانيات تطبع اكثر للبيئات الجديدة





Composting الكمر :

إحدى طرق معاملة الفضلات وخاصة الصلبة بواسطة الأحياء المجهرية لتحويل المواد العضوية المعقدة التركيب إلى مواد أبسط تركيباً يمكن إعادتها إلى البيئة وتتم عملية الكمر تحت الظروف اللاهوائية.

أما اللقاحات المستعملة في عملية الكمر تكون من الأحياء الداخلية للمواد المعدة للكمر وبذلك فهي عمليات تخمر مختلط ذاتي ، وتحت ظروف الكمر تتم أكسدة المواد العضوية بتأثير فعاليات الأحياء المجهرية الذي يرافقه ارتفاع بدرجات الحرارة إلى حوالي 55°م ويجب عدم السماح للحرارة بالارتفاع أكثر من هذه الدرجة وتكون الفعاليات الحيوية ناتجة من تأثير الأنزيمات الخارجية للاحياء المجهرية التي تحول المكوثرات إلى وحدات أبسط.

وفي الريف يتم جمع فضلات الحيوانات المجترة على شكل أكوام ويتم تغطيتها بطبقة من الطين تحوي على ثقوب وتترك لتجف وبمرور الزمن يتم تحلل المواد وتظهر أعمدة خفيفة من الدخان من الفتحات الموجودة في طبقة الطين وفي العام الذي يليه تفتح هذه الأكوام وتستخدم محتوياتها كسماد عضوي في الزراعة.

: Comprehensive Environmental Response

(انظر Common Environmental Response) .

Compressed Yeast الخميرة المضغوطة :

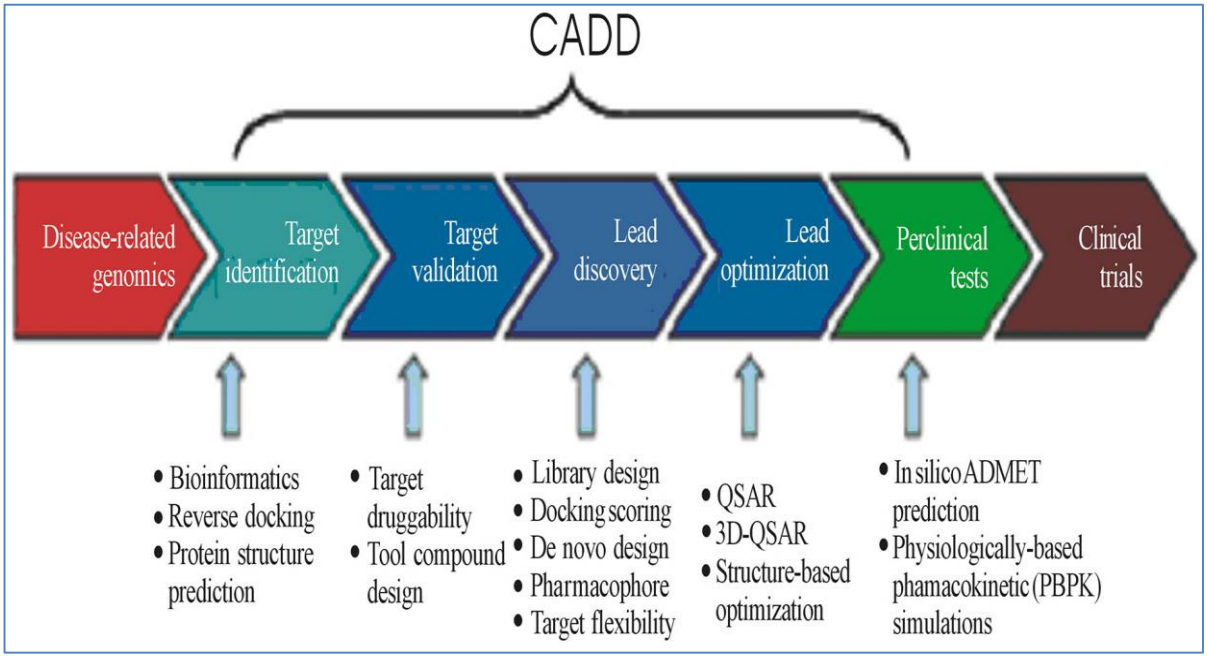
شكل من الأشكال التي تسوق بها خميرة الخبز (انظر Baker's Yeast) وهي أول الأشكال التي حضرت وسوقت لخميرة الخبز ، وتحضر بعد تنمية الخميرة وإنتاج الكتلة الحيوية وحصدها من وسط التخمر بعد اكتمال

نموها وتبرد كتلة الخلايا وتكبس ويتم تقطيعها وضغطها تحت التبريد (5 - 8°م) وتترك بهذه الدرجة لمدة يوم أو يومين إلى حين تسويقها وتبقى تحت التبريد لحين الاستعمال.

وتتأثر صلاحية الخميرة المضغوطة بعدد من الظروف اذ يزداد ثبوتها عند قلة الخلايا المتبرعمة فيها وكذلك عندما يكون محتواها النتروجيني واطئ وتتأثر فعاليتها بطول مدة الخزن ودرجة الحرارة المستعملة للخزن.

: (CADD) Computational Aided Drug Design

تصميم الادوية المعتمد على الحاسوب ، وتلعب هذه التقنية دورا اساسيا في تصميم الادوية في الوقت الحاضر باعتماد الحاسوب . وتكون عملية التصميم شاملة للعديد من الخطوات من اختيار الجزيئات وفحصها الى تحديد مواصفاتها الدوائية قبل دخولها للمجال التجريبي .



Computational Biology علم الحياة الحاسوبي :

حقل من العلوم يتناول تحليل وتفسير المعلومات بالاعتماد على الحاسوب وهو المقابل للمعلوماتية الحيوية Bioinformatics ويشمل:

- إيجاد وتطوير الوسائل التي تسهل الوصول الى المعلومات.
- تطوير خوارزميات جديدة وصيغ رياضية وطرق إحصائية لغرض الحصول على العلاقات بين مجاميع المعلومات مثل تحديد مواقع الجينات من تواليات محددة ، وحدس التركيب ألبروتيني ووظائفها .
- بناء قواعد البيانات والوسائل التي تسهل استعمالها

وهناك العديد من المهام التي تنضوي تحت هذا الحقل من الدراسة .

Computational Epigenetics الوراثة اللاجينية الحاسوبية :

الوراثة اللاجينية التي تدرس بمساعدة الحاسوب وذلك نظرا لكثرة البيانات والمعلومات ، احتاج حقل الوراثة اللاجينية الى استعمال الحاسوب لان ما متوفر من البيانات يكون تصنيفها واستثمارها فوق القدرات البشرية ، فمثلا

يحتوي الجينوم البشري على أكثر من 25000 جين يكون بعضها فعالا في بعض الخلايا تحت ظروف معينة والآخر صامتا فضلا عن تداخلها بشكل معقد جدا ، وفهم هذه الشبكات وتقسيمها الى مجاميع سواء الجينات العاملة فيها او البروتينات والمواد الكيماوية المشتركة فيها ودراستها من النواحي الإحصائية تعد الأساس في بحوث الوراثة اللاجينية .

Computational Immunology علم المناعة الحاسوبي :

(انظر Immunoinformatics) .

: Computational Pharmacology

(انظر *In Silico* Pharmacology) .

: Computational Therapeutics

(انظر *In Silico* Pharmacology) .

: Computational Toxicology

(انظر*In Silico* Toxicology) .

: Conagenin

(انظر Immune Response Modifiers) .

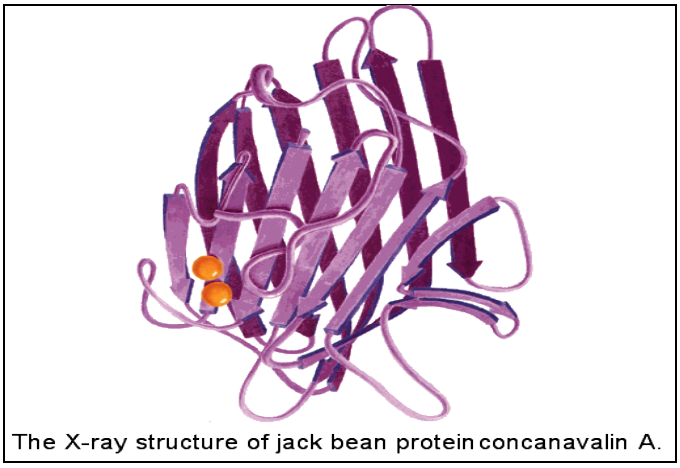
: Conalbumin

(انظر Ovotransferrin) .

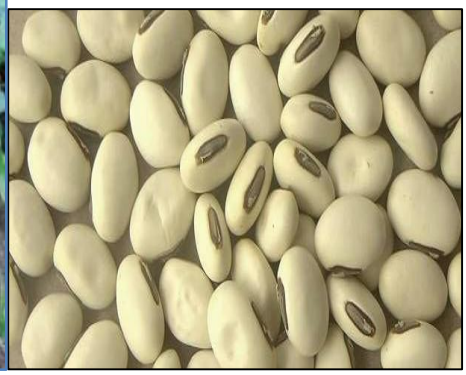
: Concanavalin A

مشطر نباتي للخلايا اللمفاوية التائية بشكل اختياري في المزارع النسيجية للخلايا اللمفاوية (اللمفاويات) . يستخلص الملزن او المشطر النباتي من أحدى أنواع الفاصوليا المسماة فاصوليا جاك *Canavalia ensiformis*. يتكون من 237 حامض أميني . يؤدي هذا المشطر النباتي الى إنتاج انترلوكين Interleukin–2 (IL-2) وكذلك تنشيط قدرة الخلايا اللمفاوية التائية السامة على أداء عملها بغض النظر عن خصوصية هذه الخلايا للمستضد وهذا يعني انه مشطر غير نوعي للخلايا .

يؤدي إلى تكتل الخلايا بواسطة تكوين اتصالات عرضية أو جسور بروتينية بين الخلايا بعد ربط مجاميع من السكريات المكوثرة الموجودة على سطوح الخلايا مع بعضها.

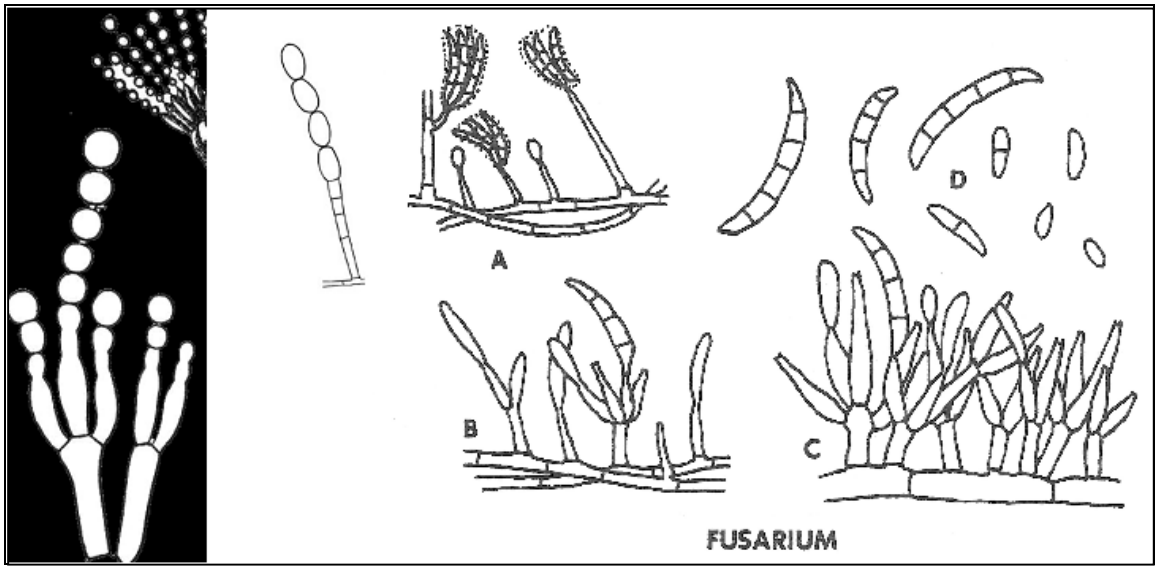


The X-ray structure of jack bean protein concanavalin A.



Condia الكونيديا :

السبورات او الابواغ اللاجنسية الخارجية المنشأ Exogenous رقيقة الجدران تكونها العديد من الفطريات المهمة صناعياً وتنتج في الفطريات الراقية ذات الهايفات المقسمة وتنتج في الخلايا العلوية لحامل الكونيديا Conidiophore التي تمثل الهايفة المسئولة عن التكاثر وبعد اكتمال التخصر وتكون جدران سميكة حولها تتخصر الخلية التي تحتها وهكذا ، وتمثل الكونيديا اللقاحات الأكثر استعمالاً في العمليات التصنيعية عند استعمال الفطريات. وقد تكون الكونيديا بسيطة مكونة من خلية واحدة او معقدة كما في فطر *Fusarium* ، بعضها موضحة في الشكل الاتي :



Conditional Lethal Mutants الطفرات الشرطية المميتة :

الطفرات التي تظهر في الاحياء وتسمح لها بالعيش تحت ظروف خاصة فمثلا تموت الخلايا عند رفع درجات الحرارة أي تكون حساسة للحرارة ، وفي هذه الطفرات تكون أنزيماتها حساسة لارتفاع درجة الحرارة التي تؤدي إلى تغير انطواءات الأنزيمات وبالتالي فقدانها لفعالياتها ، وموت الخلايا ويستفاد من مثل هذه الطفرات في عمليات إنتاجية خاصة .

Conditional Media :

(انظر Unculturable Microorganisms) .

Conditional Mutants الطفرات الشرطية :

الطفرات التي تؤدي الى تغير النمط المظهري للاحياء ويحصل تغير في أدائها الايضي تحت ظروف خاصة . وفي البكتريا يمكن ان تستعمل اوساط غذائية مختلفة للكشف عن الطفرات ، لان بعض الاوساط لا تسمح للانواع الطبيعية بالنمو مثل نمو البكتريا المقاومة لمضاد حيوي وعدم قابلية الخلايا الطبيعية الحساسة على النمو في الوسط الحاوي على المضاد ، وتتم باستعمال طرق مختلفة لعل أسرعها استعمال Replica Plating في حين ان طفرات اخرى اذا حصلت في بعض الانزيمات الحساسة او المسارات المهمة يمكن ان تؤدي الى موت الخلايا ، وفي بعض الاحيان يمكن التلاعب بالظروف المحيطة مثل درجة الحرارة او غيرها لدراسة هذه الطفرات والتي تسمى بالطفرات الشرطية .

وتظهر مثل هذه الطفرات في الاحياء حقيقية النواة مثل القطط السيامية ، اذ يتم التعبير عن الانزيمات المئولة عن تكوين الصبغات بدرجات منخفضة لذلك تظهر في اطراف جسم القطة :

Conditionally Essential Genes الجينات الضرورية الظرفية :

الجينات الضرورية تحت ظروف معينة او خاصة ، فمثلا عند اضافة حامض اميني معين الى الوسط الغذائي فان كل الجينات المشتركة في تخليق هذا الحامض الاميني تصبح غير اساسية ، وكذلك الحال مع بعض الجينات العاملة في ايض الاجهاد تصبح غير اساسية او ضرورية عند غياب العامل المجهد تحت ظروف معينة او خاصة ، مما لاشك فيه فان تحديد التواليات الجينومية حمل في طياته القابلية الكبيرة على تحديد البصمة Blueprints لحياة الخلية ، فهو يحوي على المعلومات الخاصة بالتكاثر وغيرها من الفعاليات التي تكون موجودة في أنظمة اطر القراءة المفتوحة وما يتبعها من معلومات تنظيمية وهي الجينات اللازمة والضرورية تحت ظروف معينة للوظائف ، والتوجه الحاسوبي تطور ويتطور باستمرار لاستثمار أو استنتاج المعلومات المشفرة في DNA ولكن مع هذا فان الشواهد تشير الى تعقيد الأنظمة والوظائف الحيوية الأساسية التي تشارك وفي جميع الأحوال تكون صفة الضرورة أو عدمها معتمدة على طور النمو .

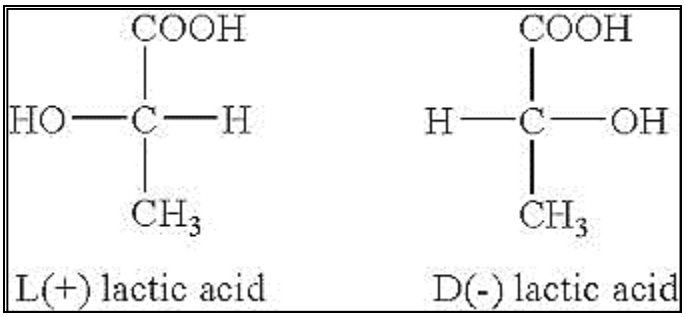
Conductimeters مجسات الايصالية الكهربائية :

مجسات لقياس الضغط الكهربائي Piezoelectric (قياس الضغط الكهربائي او كهربائية الاجهاد) وهذه المجسات تقيس التغير في ايصالية المحلول الناتجة من التفاعلات الانزيمية وما تنتجه من تغييرات في الايصالية الكهربائية ويتم تقييد الجزء الحيوي من المجس عادة على سطح ناقل أي الجزء الثاني من المجس . ويمكن استعمال طرق عديدة لعملية التقييد مثل التقييد باستعمال Polyacrylamide او السليلوز او الاكروز او الالجينات ، او استعمال الأغشية مثل اغشية Acetyl Cellulose .

Configuration التوزيع الفراغي :

توزيع الذرات الفراغي في الجزيئات ويكون توزيع الذرات في الجزيئات مهمة من النواحي الحيوية اذ أن الجزيئة نفسها قد تكون سامة إذا كانت بالتوزيع غير الشائع في الأنظمة الحيوية كما في أنواع الحوامض الأمينية ذات التوزيع اليميني Dextrorotatory . ويطلق على المركبات التي لها التوزيع اليساري (L) واليميني (D) المتناظرات Isomers. وأغلب الجزيئات الشائعة في الأنظمة الحيوية هي يسارية الدورات Levorotatory ، كما في حامض اللبن اليساري الدوران L – Lactic acid في حين يفرز اليميني الدوران D-Lactic Acid

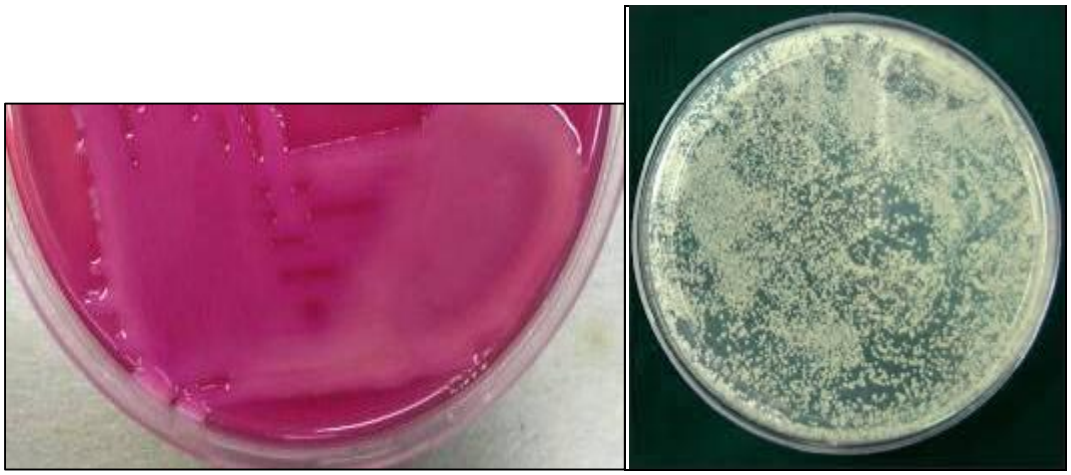
خارج الجسم ، ويختلف الحامضان في موقع مجموعة الهيدروكسيل حول ذرة الكاربون غير المتناظرة كما موضح بالآتي:



ويعتمد إنتاج هذه المتناظرات على الأنزيمات التي تقوم بنقل الذرات وعادة تكون هذه الأنزيمات منخصصة جداً في عملها.

Confluent Growth النمو المتداخل :

نمو الأحياء المجهرية على جميع الوسط الغذائي الموجودة عليه دون أن تتميز إلى مستعمرات متميزة وينتج ذلك أما من كثرة الخلايا الموجودة على سطح الوسط الغذائي فتنمو الخلايا المتجاورة وتتداخل الخلايا الناتجة مع بعضها فتنمو بشكل طبقة غير متميزة أو تكون ناتجة من نمو الخلايا المتحركة التي تتحرك على سطح الوسط الغذائي بحيث لا تتميز إلى مستعمرات.



ويكون هذا النوع من النمو مفيداً في حالة تخمرات المواد الصلبة اذ تنمو الأحياء على جميع سطوح جزيئات المواد الصلبة مما يؤدي إلى أكبر استفادة من كل الأجزاء كما في حالة إنتاج الأنزيمات الفطرية من المكوثرات الطبيعية .

Congeners :

مجموعة من المواد الكيماوية التي ترتبط مع بعضها اما بأصل النشوء او التركيب او الفعالية ، مثلا الكحول يكون اصل لانتاج العديد من المواد اثناء التخمرات . اما من حيث الوظيفة فيلاحظ ان Oleic Acids وهي مجموعة يمكن ان تحور تصرف الاغشية الخلوية مؤدية الى الحفاظ على الخلايا .

Congenital Amegakaryocytic Thrombocytopenia :

(انظر Megakaryocytes) .

Conical Fermenters المخمرات المخروطية :

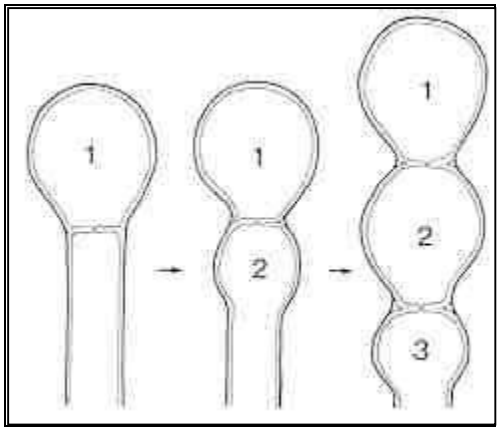
مخمرات تستعمل بشكل أساسي للتخمرات اللاهوائية وتتكون من اسطوانة طويلة وقاعدة مخروطية وتتم عمليات الخلط والتقليب بواسطة الغازات الناتجة من التخمر وشكلها موضحة في الشكل الآتي :

Conidial Fungi :

(انظر Fungi Imperfecti) .

Conidiogenesis توليد الكونيديا :

عملية تكوين السبورات او الابواغ اللاجنسية في الفطريات اذ تبدا بالخلايا الطرفية التي تتخصر وتتثخن وتليها الخلايا التي تحتها ، وتحور بعض العمليات الإنتاجية لتشجيع عملية تكوين الكونيديا كما في إنتاج بعض المضادات الحيوية ، وفي أحيان أخرى تحور البيئة الغذائية أو بعض ظروف التنمية لمنع عملية تكوين الكونيديا ويعتمد ذلك على نوعية العملية الإنتاجية.



Conjugated Linoleic Acid (CLA) :

مركب من الدهون له فعالية محفزة للجهاز المناعي وله صفات مضادة للسرطانات . ويوجد المركب في لحوم الأغنام والأبقار ومنتجات الألبان ويمكن لبكتريا الكرش Rumen Bacteria تحويل حامض اللنوليك بالهدرجة الحيوية

Biohydrogenation الى CLA ومثل هذه الهدرجة يعتقد انها تحدث لدهن الحليب أثناء التخمر . كما ان هناك انواعا من الحوامض الدهنية يمكن ان تتكون بعد التخمر اعتمادا على مصدر الحليب والسلالة المستعملة في التخمر . وفي هذا المجال وجد ان هناك زيادة في Stearic acid ,Oleic acid في الحليب ألبقري بعد تخميره بالبادئ التقليدي (*Lactobacillus bulgaricus , Streptococcus thermophilus*) والتي تعزى بشكل رئيس الى تشبع حامض Linoleic acid . واللبن يحوي على مستويات عالية من CLA مقارنة بالحليب الذي استعمل في تحضيره .

Conjugation الاقتران :

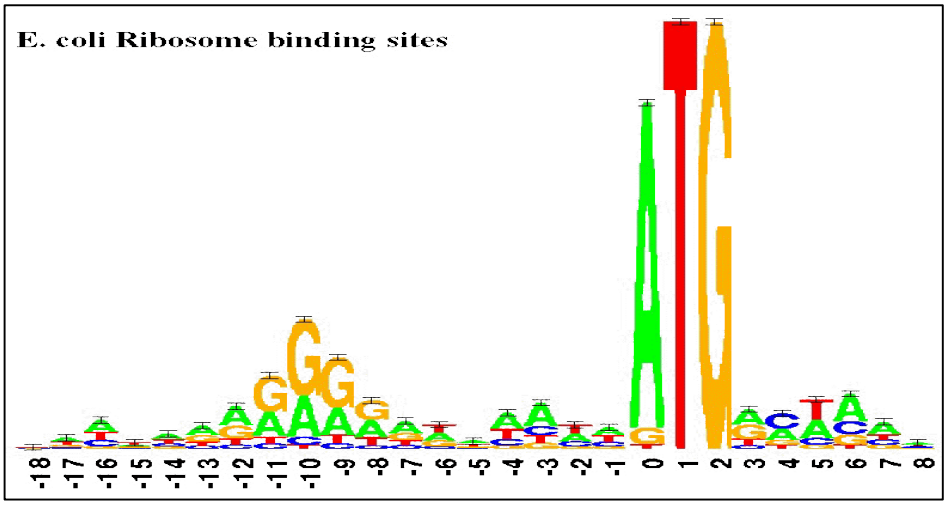
وسيلة لنقل الصفات الوراثية افقيا من الخلية الواهبة (♂) والخلية المستلمة (♀) حيث تكون الواهبة حاوية على بلازميدات اقترانية خاصة تضفي على مضيفها قابلية نقل DNA البلازميد إلى خلية أخرى ويطلق على الخلايا المستلمة بعد انتهاء العملية Transconjugants ويحدث بين الأنواع المتقاربة كما في البكتريا السالبة لصبغة كرام وتبدأ العملية تحت تأثير هرمونات خاصة (انظر Pheromones). ويعد الاقتران من الاساسيات في عمليات الهندسة الوراثية وتحسين السلالات .

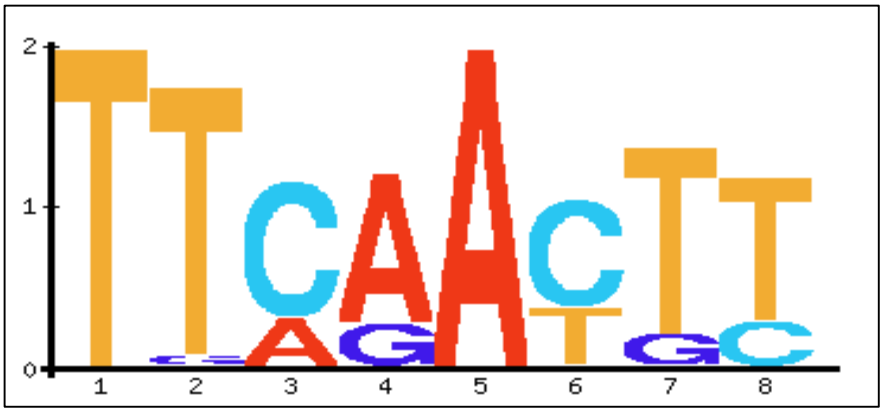
Conjugative Mobilization التحريك الاقتراني :

حركة وانتقال البلازميدات غير الاقترانية Non-Conjugative Plasmids اي غير القابلة للانتقال اذ يمكن للبلازميدات الاقترانية ان تحرك البلازميدات غير القادرة على الانتقال او غير الاقترانية ، كما انها يمكن ان تساعد في نقل الصفات الكروموسومية .

Consensus Motifs القطيفات العامة :

سلسلة من تواليات الحوامض الامينية في البروتينات او القواعد النتروجينية في DNA التي تكون متشابهة او متماثلة متكررة وثابتة في مناطق محددة من جزيئات مختلفة ولكن تكون ذات علاقة فيما بينها ، مثل عوامل الانتساخ يمكن ان تميز تواليات او نمط من هذه السلاسل . وتكون مثل هذه القطيفات مكررة في الجينوم وتمثل المواقع التي تقطع بالانزيمات القاطعة ، وفي هذه الحالة تكون ذات توالي متناظر من الجهتين Palindromic ، وكذلك الحال مع الجينات القافزة التي تميز قطيفات محددة في اهدافها لاجراء عملية القفز ، ومن اهم الامثلة عليها مواقع الفلق التي تفصل الاكسونات عن الانترونات ، وهناك العديد من البرامج لاظهارها في التواليات واهمها برنامج الشعار Logo كما في الاشكال الاتية :





: **Conservative Site-specific Recombination**

(انظر Site-Specific Recombination) .

Conserved Hypothetical Proteins البروتينات الافتراضية الثابتة :

بروتينات افتراضية موجودة في عدة احياء من مجموعة بينها علاقة تطورية ، ولكن لم تحدد وظائفها ، لذلك فان هذه البروتينات هي المرشحة للدراسة . البعض من هذه البروتينات موضحة في الجدول التالي يوضح بعض هذه البروتينات وارقام تسجيلها في بعض القواعد المهمة ذات العلاقة لبعض الاحياء :

Gene name[b]				Protein family			PDB code	Number of species, essentiality	Current functional assignment
E.coli	*B.subtilis*	Yeast	Human	Pfam	COG	KOG			
mesJ	*yacA*	NCS6	LOC90353	01171	0037	2840	1NI5	70; *E.coli, B.subtilis*	tRNA-Ile lysidine synthetase

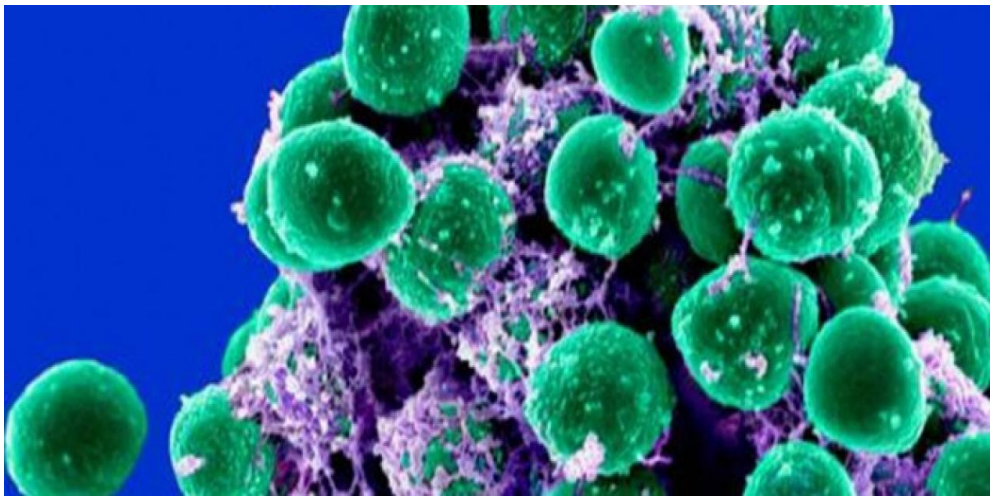
hemK	*ywkE*	YDR140w	N6AMT1	n/a	2890	3191	1NV8	70; *E.coli, H.influenzae*	Peptide release factor glutamine N^5-methylase
yacE	*ytaG*	YDR196c	FLJ22955	01121	0237	3220	1VHL	69; *E.coli, B.subtilis*	Dephospho-CoA kinase
yfjB	*yjbN*	UTR1	HT029	01513	0061	2178	1U0R	66; *E.coli, S.pneumoniae*	NAD kinase
yggV	*ysnA*	HAM1	ITPA	01725	0127	3222	2MJP	61; None	ITPase
yggH	*ytmQ*	TRM8	TRMB	02390	0220	3115	n/a	56; *M. pneumoniae*	7-methylguanosine tRNA-methyltransferase
glpG	*ydcA*	PCP1	PSARL	01694	0705	2980	n/a	52; None	Rhomboid-like integral membrane serine protease
iscA	*yutM*	ISA2	HESB	01521	0316	0119	1R94	39; None	Fe-S cluster assembly scaffold protein SufA
ygbO	—	PUS7	KIAA1897	01142	0585	2339	1SI7	34; *H. influenzae*	Pseudouridine synthase

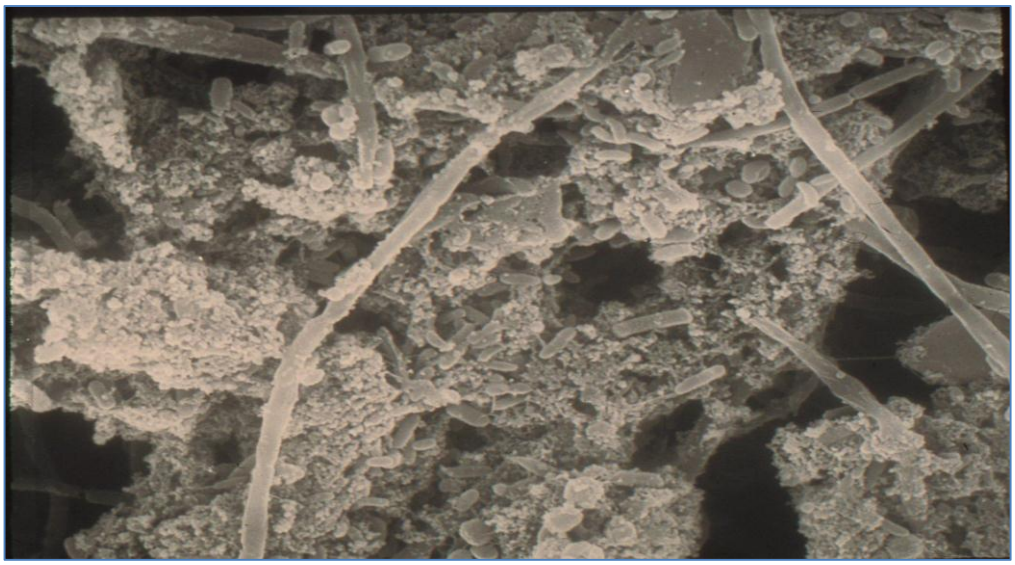
Consistency Coefficient معامل التناسق :

أحد المؤشرات التي تستعمل لوصف الصفات الريولوجية لأوساط التخمر وتكون مساوية للزوجة عندما يكون معدل الخلط Shear Rate مساوياً (1) ، وذلك لأن السوائل البلاستيكية الكاذبة تقل لزوجتها بزيادة معدل الخلط لأن الجزيئات الطويلة المكونة للأوساط تترتب مع بعضها بحيث تكون عمليات الانسياب أسهل.

Consortia الجوقة :

مصطلح يطلق على تجمع الاحياء المجهرية في الطبيعة ، فالأحياء التي تنمى في المختبر يختلف نموها عن البيئات الطبيعية والتي تميل فيها للعيش بشكل جوقة او مجموعة مع احياء اخرى وفيها تختلف الصفات الفسلجية والشكلية الخارجية لتساهم في الحفاظ على الأحياء الحية وعليه فأن الفعاليات الحيوية في المجمعات تختلف تماما عن تصرفات وفعالية الخلية المفردة . وهي تمثل أفضل الوسائل للبقاء وتكون هذه المجاميع من احياء مختلفة وذات صفات فسلجية مختلفة ولكنها كلها تصب في صالح المجموع ومحاولة الحفاظ على الخلايا حية .





Constipation الإمساك :

احدى متاعب الجهاز الهضمي خاصة عند كبار السن والذي له علاقة بالفلورا الطبيعية في الامعاء . ووجود العصيات اللبنية في الامعاء يؤدي الى تقليل الغازات وذلك لإمكانيتها في تغير فلورا الامعاء . وتستعمل الاحياء العلاجية مثل البكتريا المنشطرة لمعالجة هذا العرض في كبار السن وكذلك في النساء الحوامل . وتستعمل بكتريا *Lactobacillus acidophilus* في منتجات الحليب المتخمر في علاج حالات ألامساك المزمن وتعطي نتائج

جيدة عند استعمالها مع الألياف ومساعدات العلاج الحيوي مثل Lactitol عند إعطائها لمدة أسبوعين في كبار السن .

Constitutive Compounds المركبات الأصلية :

مركبات تكونها الأحياء أو الخلايا بصورة طبيعية دون الحاجة إلى عمليات حث وهذه المركبات تكونها الخلايا نتيجة لتطبعها في بيئة ما لفترات وحقب طويلة استجابة لتأثيرات تلك البيئة ، وتؤدي هذه المركبات وظائف محددة للكائن الحي مثل الحماية أو التخلص من تأثير عامل محدد موجود على طول الوقت في البيئة التي تعيشها وتختلف عن المركبات الثانوية (انظر Secondary Compounds) التي تحث تحت ظروف خاصة .

Constitutive Enzymes الأنزيمات الأصيلة :

الأنزيمات التي تخلقها الخلايا على طول خط حياتها دون الحاجة إلى حث أو وجود المواد التي تعمل عليها وغالباً ما تكون هذه الأنزيمات داخلية وتعمل في المسارات الأساسية لحياة الخلايا ويطلق على جيناتها جينات الادامة Housekeeping Genes وتختلف الأنزيمات كونها أصلية أو مستحثة بالاعتماد على الكائن الحي والظروف التي تعرض لها أثناء عمليات التطور والبقاء في بيئة معينة ، وقد تكون بعض الأنزيمات الخارجية هي من النوع الأصيل اعتماداً على البيئة التي يعيش فيها الكائن الحي ولا تتعرض الأنزيمات الأصيلة إلى أنظمة تنظيم التي تخضع لها الأنزيمات المستحثة والتي يكون أغلبها خارجياً ، وفي تقنيات الإنتاج تحتاج العملية الى تكسير الخلايا الحية وتنقية الانزيمات منها لذلك فان اغلب الأنزيمات الأصيلة تكون محدودة الاستعمال.

Constitutive Promoters الممهدات الاصيلة :

ممهدات لا تخضع لعملية التنظيم توجد الى يسار التوالي المراد انتساخه وتسمح لعملية الانتساخ بالاستمرار للجين القريب Cognate Gene . أي ان هذه الممهدات تكون فعالة دائما ولا تحتاج الى محفزات لعملها وتوجد في كل الخلايا الموجودة في الانسجة ولا تعتمد في عملها على العوامل البيئية والعوامل الخاصة بتطور الكائن الحي أي ان عملها لا يكون مرتبطا باي من العوامل الداخلية او الخارجية ، وتكون موجودة في كل الانواع والممالك التصنيفية . وهناك العديد منها يتم اختياره لغرض تحوير النباتات ، منها المشتقة من الاحياء الممرضة للنبات مثل CaMV 35S Promoter , Opine Promoters ، او المشتقة من النباتات وحيدة الفلقة مثل Plant Ubiquitin Promoter وغيرها الكثير .

Constitutive Response الاستجابة الاصيلة :

استجابة طبيعية وغير مستحثة تبديها الخلايا تجاه عددا من الظروف البيئية ، وهذه تكون طبيعية ومعتمدة على مرحلة النمو في دورة الخلية او في نمو المجموع البكتري مثل في طور الاستقرار ، وقد تكون الاستجابة دورية الحدوث في الخلية نظرا لتكرار مسبباتها .

Contact Food Allergy حساسية غذائية تلامسية :

الحساسية الناتجة عن تلامس الجسم او الجلد للغذاء المحسس ، اذ ان الطريق العام لحدوث الحساسية الغذائية هو تناول الغذاء ووصوله الى الجوف ، ولكن في هذه الحالة تستثار الحساسية بمجرد تلامس الغذاء مع جلد او فم المصاب وخاصة الأشخاص الذين لديهم الطلاع (انظر طلاع Pollinosis) لذلك تشكل هذه الحلقة أساس ظاهرة

الحساسية الغذائية التلامسية اذ تستحث حواتم Epitopes الأجسام المضادة IgE بمحسسات حبوب الطلع وبذلك فهي تكون بمثابة استثارة مناعية تظهر أعراضها على شكل تفاعلات جلدية وبشكل خاص الطبقة المخاطية للتجويف ألفمي ألبلعومي . وتحصل هذه الحساسية بشكل خاصة عند ملامسة الجلد او الفم كميات قليلة جداً للسمك او حليب الأبقار او البيض وغيرها في الأطفال ذوي الاستعداد الوراثي . من الأعراض المرافقة لهذه الحساسية ظهور الشرى الحاد (انظر شرى Urticaria) والتهاب الجلد الوراثي (انظر التهاب جلدي وراثي Atopic Dermatitis) وطفح جلدي .

Contact Inhibition تثبيط التلامس :

ظاهرة تتميز بها الخلايا الحيوانية اذ تنمو بشكل طبقة مفردة (Monolayer) اذ تقوم الخلايا بالانقسام عند وضعها في الأوساط الغذائية الملائمة وتنمو إلى أن تتوقف عن تلامس الخلايا المتجاورة ويمكن أن تختفي هذه الظاهرة باستمرار نقل الخلايا في الأوساط الغذائية بعد فك ارتباطها من الطبقة ببعض الأنزيمات ويكون هذا مرافقاً لحصول تغييرات في مادتها الوراثية وتنظيمها.

Contamination التلوث :

دخول أحياء غير الأحياء المستعملة للتصنيع او الدراسة ، وللتلوث مضار كثيرة منها أن الأحياء الملوثة يمكن أن تتغلب على الأحياء المستعملة للتصنيع وبذلك تتغير العملية الإنتاجية وذلك لأن الأحياء الملوثة يمكن أن تستهلك كميات كبيرة من المواد المعدة للتصنيع لنموها وتكاثرها فضلا عن أنها يمكن أن تصبح جزءاً من المادة المنتجة مثل إنتاج بروتين الخلية الواحدة (انظر Single Cell Protein) أو تصبح منتجاتها وإفرازاتها جزءاً من المواد المطلوب الحصول عليها وبذا ربما عرقلت تنقية المواد الناتجة وقللت من جودتها كما أنها يمكن أن تقلل من الأوكسجين وبذا تؤثر في الأحياء المستعملة إذا كانت هوائية.

وتقوم الخلايا الملوثة بتغيير العديد من المؤشرات في وسط التخمر مثل الأرقام الهيدروجينية وجهود الأكسدة والاختزال للوسط وإذا كانت العمليات الإنتاجية من نوع المزارع المستمرة فتجتاح الملوثات الأحياء الصناعية بمرور الزمن وتصبح هي السائدة وقد تقوم بتكسر أو تفكيك المواد المراد إنتاجها من العملية التصنيعية كما يحصل في تخمرات إنتاج البنسلين الملوثة بأحياء لها القابلية على إنتاج الأنزيمات المحللة للبنسلين β - lactamases فلا تصل العملية الإنتاجية إلى مرحلة الاستخلاص.

وقد تفرز الأحياء الملوثة مواد سامة يمكن أن تبقى مع المنتجات، ومن جهة ثانية فإن التلوث بالفيروسات والعاثيات Bacteriophages على وجه الخصوص يؤدي إلى القضاء على الأحياء الصناعية كما في صناعة الألبان المتخمرة.

أما إذا تم التلوث بأحياء سريعة النمو جداً، فإنها ستؤدي إلى تكوين كتلة حيوية كبيرة تؤدي إلى زيادة لزوجة وسط التخمر وبالتالي صعوبة التهوية والتقليب خاصة إذا كانت من الفطريات الخيطية.

وعليه فإن التلوث يكون بمثابة الكارثة فيما إذا حصل خاصة في العمليات الإنتاجية التي يفترض أن تتم بنوع واحد من الأحياء ولذلك تؤخذ الاحتياطات الواجبة لمنع حصوله ولكنه يكون غير ذي أهمية من التخمرات التلقائية وعمليات معاملة الفضلات التي تتم بعدد كبير من أنواع الأحياء المجهرية كل منها يقوم بدور محدد.

Contamination from Inside التلوث الداخلي :

مصطلح يرادف مصطلح تلاشي السلالات (انظر Strain Degeneration) ويحصل عامة في المزارع المستمرة العمل لمدة طويلة وبمرور الزمن تتغلب الطفرات غير المنتجة والتي تتطبع للظروف المطبقة وتتغلب على آباءها.

وقد تكون هذه الظاهرة مفيدة عند إنتاج الكتلة الحيوية اذ يتم عندها سيادة الأحياء الأكثر تأقلماً للظروف المطبقة والأكثر فعالية في النمو ولكنها تكون سلبية فيما إذا كانت العملية تجري لإنتاج مواد معينة والتي تكون صممت باستعمال أحياء منتجة أكثر من السلالات الطبيعية ،وعليه فإن السلالات الطبيعية النمو سوف تتغلب على السلالات الخاصة التي تعود إلى حالتها الطبيعية أو تفقد السلالات الصناعية صفاتها الوراثية المرغوبة وبذلك تحل محل الخلايا الأصلية التي بدأت بها العلمية الانتاجية. وقد تعالج هذه الحالة بتطبيق ظروف الانتخاب اثناء العملية الإنتاجية للسماح فقط للأحياء المطلوبة بالاستمرار ومقاومة عمليات الانتخاب الذي يحصل في المزارع المستمرة .

Contigs المتجاورات :

امتدادات من DNA تجمع من بيانات التواليات الخام بعد تشظية الجينومات وتحديد توالي القطع ، ويختلف طولها فهي قد تغطي جين كامل او جزء منه ، وعند توفر عدد كافي منها يتم جمعها ومعالجتها ببرامج حاسوب خاصة لازالة المتكرر والمتداخل منها وبالتالي الحصول على توالي الكروموسوم الكامل . وذلك لان تحديد توالي جينوم كامل وخاصة الكبيرة منها يكون صعبا لذلك يشظى الجينوم بداية ثم يتم تحديد توالي كل قطعة منها .

Continuous Cultures المزارع المستمرة :

المزارع التي يتم فيها النمو تحت ظروف محددة ومسيطر عليها، وفيها يتم إدخال سيل محدد من الأوساط الغذائية المعقمة وسحب وسط التخمر مع الخلايا بالمعدل نفسه أو بمعدلات تعتمد على نوعية المواد المراد إنتاجها وبذلك تبقى الخلايا في طور محدد من النمو مثل الطور اللوغاريتمي.

ويمكن أن تتم هذه العمليات باستعمال جهاز الناظم الكيماوي (انظر Chemostat) وتحتاج الحالة إلى عمليات خلط جيدة وكفوءة لضمان تلامس المواد الجديدة المضافة مع الخلايا المنتجة، وتطبيق مثل هذه الظروف يؤدي إلى جعل المزارع في الطور اللوغاريتمي أي تكون الخلايا تحت ظروف النمو المتوازن والتي تهيأ الفرصة لدراسة عمليات أيض الأحياء المستعملة تحت ظروف ثابتة أي تكون تحت حالة مستمرة (Steady State). ويسمح في هذه المزارع للاحياء بالنمو تحت ظروف أقل من المثلى وذلك لميل الأحياء إلى عدم الثبوت تحت الظروف المثلى، وتتم السيطرة بتحديد تركيز المواد الأساسية للنمو في السيل الداخل إلى جهاز الناظم الكيماوي والذي يعتمد بدوره على معدل النمو.

$$D = \frac{F}{V}$$

اذ يمثل D معدل التخفيف، F معدل انسياب الوسط الغذائي الذي يقاس باللتر / ساعة، أما V فهي تمثل حجم المزروع.

وتنتج المزارع المستمرة معدل ثابت من الخلايا لكل ساعة من الزمن وفق معادلة Monod الآتية :

$$\mu = \mu max \frac{S}{K_S + S}$$

μ معدل النمو الخاص (Specific Growth Rate).

μmax معدل النمو الأعظم (Maximum Growth Rate).

S تركيز المواد الغذائية الأساسية والمحددة للنمو.

Ks تركيز المواد المحددة للنمو عندما يكون μ = 0.5 μ max

Continuous Fermentations التخمرات المستمرة :

التخمرات التي تجري في أنظمة مفتوحة حيث تضاف المواد الغذائية المعقمة باستمرار إلى وعاء التخمر وتسحب مقابلها الأوساط الغذائية المحولة مع الخلايا من الطرف الثاني . وهي ما يرادف عمليات الإنتاج المستمرة أو المزارع المستمرة (انظر Continuous Cultures) ويعد التخمر هنا هو العمليات الحيوية العامة وليس يعني به التخمر الذي يشير الى التفاعلات الحيوية التي تتم بغياب الهواء أو الأوكسجين.

Continuous Flow Cultures مزارع مستمرة الأنسياب :

مصطلح بديل أو مرادف للمزارع السائلة المستمرة (انظر Continuous Cultures) والتي تنظم بمعدلات انسياب المواد الغذائية إليها أي أنها تكون من المزارع المفتوحة (انظر Open Cultures).

Continuous Production Unit وحدة الإنتاج المستمر :

وحدات تشغيل تستعمل في عمليات الانتاج المستمر لإنتاج المواد على نطاق تجاري واسع اذ يمكن أن تستمر عملية الإنتاج مدة طويلة تصل لاشهر ، وتحتاج العملية إلى مراقبة جيدة ودقيقة ومعالجة التغيرات الحاصلة في بعض المؤشرات التي يمكن أن تجهض العملية الإنتاجية وتحتاج العملية إلى دراسات أولية قبل البدء بها .

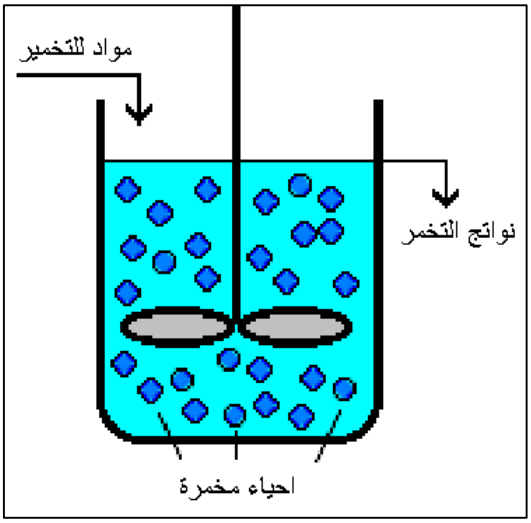
Continuous Sterilization التعقيم المستمر :

عملية التعقيم التي تعقم بها الأوساط السائلة في العمليات الإنتاجية الكبيرة، وفيها يتم ضخ الأوساط الغذائية خلال شبكة التبادل الحراري ويتم تعقيمها بالحرارة ثم تمر بعد ذلك إلى شبكة أوعية التبريد وبعدها تنقل بأنابيب خاصة تصل بين وحدة التعقيم ومخمرات الإنتاج حيث تضاف بالمقدار المحدد للعملية الإنتاجية.

وللطريقة مساوئها ومحاسنها، فمن حيث الجوانب الإيجابية لها فإن الأوساط تعقم بسرعة وبشكل متجانس ومضمون ويمكن أن تتم العملية بشكل آلي، ولكنها لا تكون صالحة لجميع أنواع الأوساط وكذلك لا تكون صالحة لتعقيم الأوساط الحاوية على مواد حساسة للحرارة والأخيرة يجب أن تعقم بشكل منفصل .

Continuous Stirred Tank Reactor (CSTR) مخمر الخلط المستمر :

مخمر تقليدي واسع الاستعمال ويكون بشكل وعاء كبير ويصمم الوعاء للتغلب على عقبات عمليات تهوية التخمرات التي تمت ضمن التطورات التي جرت على تحسين أوعية التخمر خاصة في العمليات الإنتاجية الكبيرة اذ أضيفت له الزعانف (انظر Baffles) على السطح الداخلي للمخمر لزيادة اضطراب الأوساط لتحسين عمليات إذابة الأوكسجين في وسط التخمر، أما الخلط فيكون آلي بواسطة الخلاطات (انظر Impellers)، بالإضافة إلى تزويده بوسائل لضخ الهواء إلى داخل المخمر.



Continuous Yoghurt Production إنتاج اللبن الرائب المستمر :

طريقة انتاج اللبن الرائب الذي ينتج عادة بطرق المزارع المتقطعة (انظر Batch Cultures) ولكن عند إنتاجها بالطريقة المستمرة يجري بعض التحوير على العملية التصنيعية ، اذ يلقح الحليب (المادة الخام) المبستر والمبرد إلى 45°م ويضاف إليه البادئ بنسبة 2.5% وتستمر عملية الحضن بدرجة 45°م إلى أن تصل الأرقام الهيدروجينية إلى 5.7 وتستمر إضافة الحليب والبادئ باستمرار ويعتمد على استعمال pH–stat لتحديد معدل الانسياب إلى المخمر ، وبعد وصول الأرقام الهيدروجينية إلى القيم المذكورة يبرد خليط التخمر إلى 37°م، ثم ينقل إلى المرحلة الثانية وهي عملية تكوين الخثرة (انظر Coagulum) ويعبأ في أواني خاصة ويستمر حضنه إلى أن تتكون الخثرة وهبوط قيم الأرقام الهيدروجينية إلى 4.6 ثم بعد ذلك يدخل إلى أماكن التبريد بدرجة حرارة 5 - 6°م، ثم يدفع للتسويق.

Contre – effect Pasteur التأثير المعاكس لتأثير باستور :

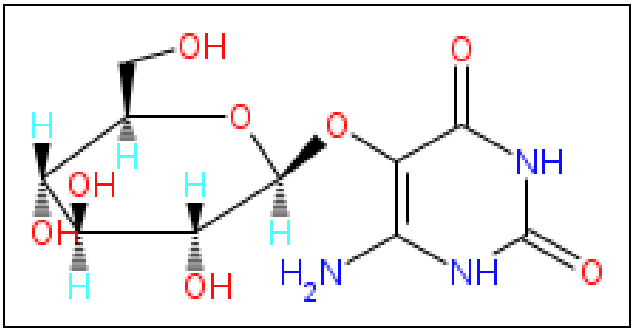
مصطلح مرادف لتأثير كرابتري (انظر Crabtree Effect) حيث يمنع التركيز العالي من السكر التنفس الهوائي وتلجأ الخمائر إلى التخمر بوجود الأوكسجين.

Controllability قابلية التحكم :

أحد الصفات التي تتصف بها التفاعلات الحيوية اذ يمكن السيطرة عليها وذلك بالتحكم بالظروف المطبقة مما يجعل التفاعلات الحيوية مفضلة على التفاعلات الكيماوية اللاحيوية التي تتم ربما بظروف متطرفة .

Convicine :

أحد السموم الموجودة في الباقلاء *Vicia faba* وهو المسئول عن فقر الدم ألتحللي المرافق لداء البقول الذي يكون ناتجاً من نقص Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase (EC 1.1.1.49) ويؤدي الى تحلل كريات الدم الحمر . وهو يشتق من البريميدنات ويعد من مضادات التغذية وتركيبه موضح في الاتي :



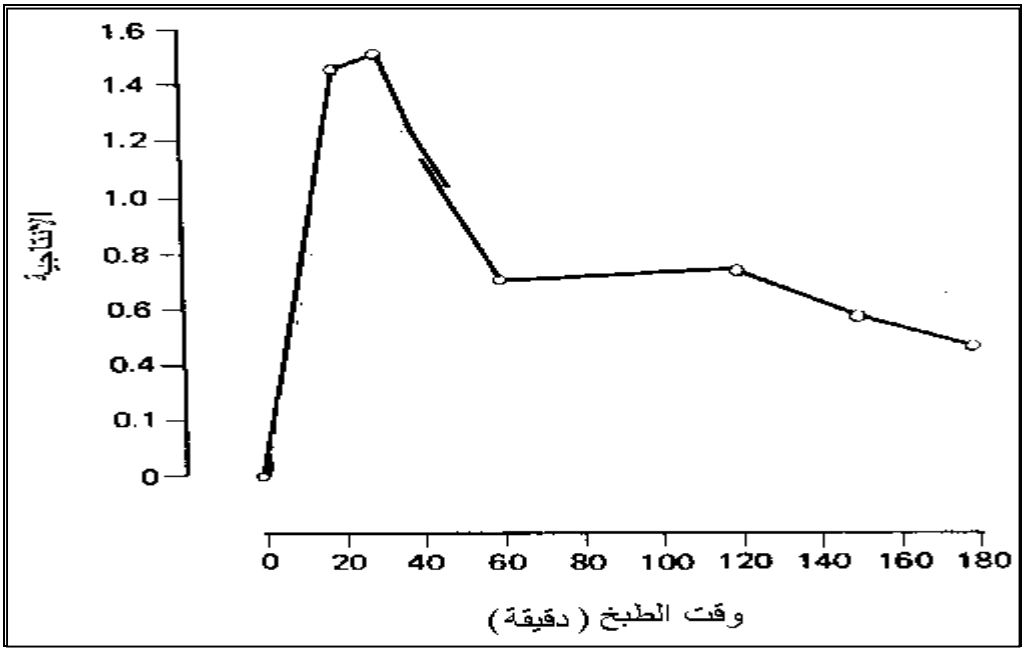
: Cookies

يمكن ان تعني في مجال المعجنات والمخبوزات نوع من انواع البسكت ، ولكن في مجال الاتصالات يطلق عليها Internet Cookies , Web Cookies , Browser Cookies , HTTP Cookies ، وهي قطعة صغيرة بشكل صيغ نصية Text Format من البيانات ترسل من الموقع الالكتروني Website وتخزن في الحاسوب الشخصي ، ولذلك فعند الدخول الى برنامج او وسيلة وتحتاج الى تسجيل ، فعند كتابة الحرف الاول من اسم المستخدم او البريد الالكتروني تظهر البيانات كاملة في المواقع التي تعتمد هذه الخدمة ، وهذه البيانات تخزن بطرق مختلفة مثل Folders او Text File او غيرها اعتمادا على النظام المستعمل .

Cooking Effect تأثير الطبخ :

تأثير طبخ المواد الغذائية اثناء عمليات تعقيمها ، في البداية يكون تأثيرها إيجابي في العملية الإنتاجية ثم يدخل الطور الثاني من التأثير حيث يكون التأثير سلبي.

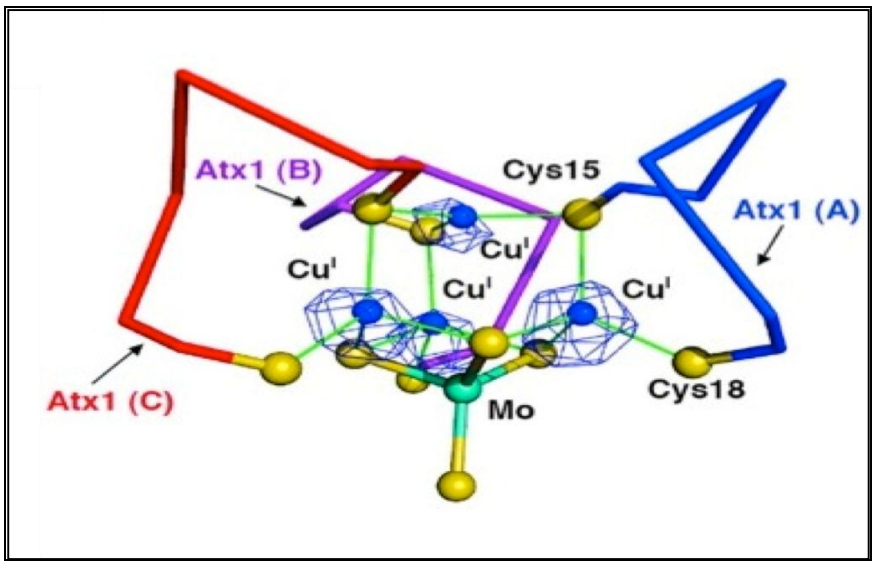
ففي الطور الأول تزداد جاهزية المواد الغذائية للاحياء المستعملة نتيجة لتفكك المواد الغذائية إلى وحدات أصغر يمكن أن تستعمل من قبل الأحياء الصناعية ، أما في الطور الثاني وبزيادة وقت تعريض المواد الغذائية للحرارة فإنها يمكن أن تؤدي إلى تفاعلات غير مرغوب فيها مثل تفاعلات الاستمرار (Maillard Reactions)، كما أن الحرارة يمكن أن تؤدي إلى تفكك المكونات الحساسة للحرارة، والطورين موضحين في الشكل الاتي :



ويمكن تلافي تأثير الطبخ الحراري السلبي بتحديد مدة المعاملة الحرارية مسبقاً وفق الأسس المستعملة عادة للتعقيم الحراري ومؤشراته الثابتة.

: Copper Metallochaperones

الوصيفات التي تقوم بنقل وتحريك النحاس مثل CopZ , Atx1 وتكثر في النباتات والاركيا ، وهناك منها في البكتريا مثل CopZ يوجد في البكتريا *Enterococcus hirae* و *Bacillus subtilis* وغيرها ، لذلك فهذه الوصيفات تمثل الحالة الاساسية للنحاس داخل الخلايا وكذلك تحمي من تفاعلات النحاس غير المرغوبة .



: Copper Metallothioneins

بروتينات صغيرة الحجم تكونها الخلايا عند زيادة تركيز أيون النحاس السام ويشفر لها من الخميرة *Saccharomyces cerevisiae* بالجين *CUP1* ، وتتكون هذه البروتينات لحماية الخلية اذ وجد أن 60%

من الأيون في هذه الخميرة مرتبط بهذه البروتينات ولذلك تضفي هذه البروتينات المقاومة للنحاس في الخلايا التي تحويها، والجين *CUP1* له ممهد قوي يمكن نقله إلى خلايا أخرى ويتم التعبير عنه بشكل جيد. ولذلك تستعمل الأحياء الحاوية عليها للتخلص من التلوث بهذا المعدن كما تستعمل في عملية استخلاص المعدن، وتستخدم في استخلاص الذهب.

Copper Toxicity سمية النحاس :

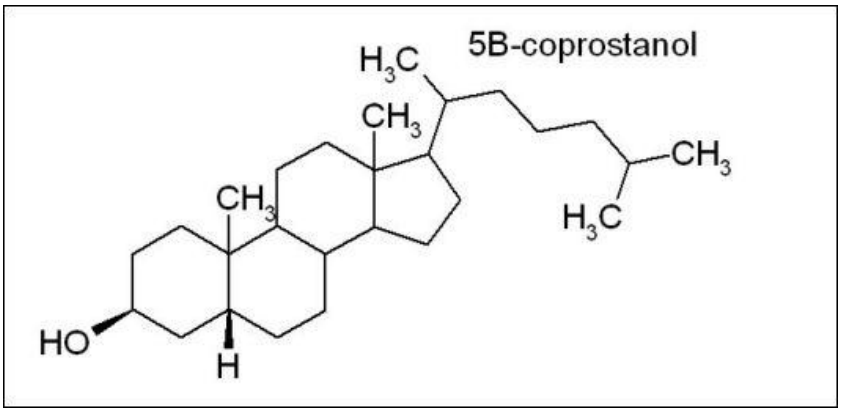
السمية التي يبديها النحاس عند تراكيز عالية وذلك لان الخلايا تحتاجه بتراكيز قليلة لفعالياتها ولكن التراكيز العالية تكون سامة فهو يتداخل مع المواد النووية والأنزيمات والأهم هو تدميره لتركيب الغشاء الخلوي، أما الحفاظ على توازنه في خلايا الخمائر فيكون بعدة طرق مثل مبادلته مع أيونات أخرى أو تكوين البروتينات الرابطة (انظر Copper Metallothioneins) ، والخلايا أو السلالات المقاومة لسميته تستعمل في التعدين ومعاملة الفضلات لتخليصها من الأيونات.

Copro Allergens محسسات في الغائط :

بروتينات توجد في غائط المريض المصاب بالحساسية الغذائية ويمكن ان ترتبط هذه البروتينات بـ IgE الخاصة بها ، ويزداد تركيز البروتينات عند إعطاء الأشخاص أغذية مثيرة للحساسية ، وتزداد الأجسام المضادة IgE للمحسسات في الغائط مع زيادة مرافقة للبروتينات الموجبة الشحنة الخاصة بالخلايا القاعدية . تظهر أكثر هذه المحسسات عند استعمال بيض الدجاج . ويعد قياس هذه المحسسات في الغائط طريقة ملائمة جداً لتحديد الحساسية خاصة في الأطفال الرضع .

Coprostanol :

احد نواتج تحلل الكولسترول $C_{27}H_{47}OH$ ويسمى ايضا Coprosterol ، ينتج في امعاء الحيوانات الراقية ، يستعمل كواسمة حيوية او دليل على تلوث البيئة بفضلات الانسان ، ويمكن ان ينتج من تاثير العصيات اللبنية في الامعاء عند ازالتها للكولسترول .

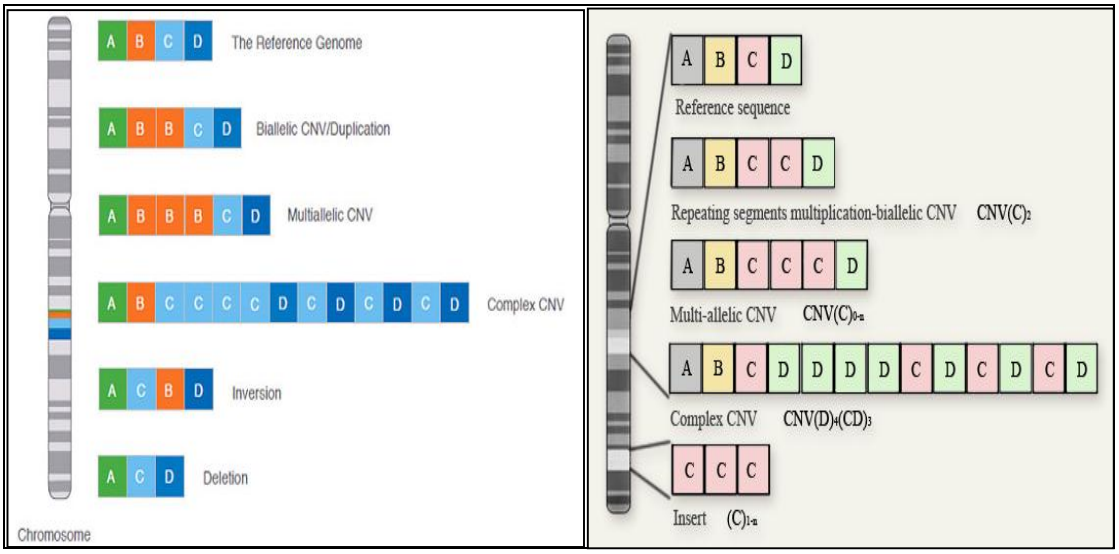


Copy Number Variants (CNVs) تغاير عدد النسخ :

قطع من DNA تمتد من 1000 قاعدة الى عدة ميكا قاعدة وهي إحدى التغايرات التركيبية الموجودة في الجينومات ، تتكرر في الجينومات بشكل مختلف في الأشخاص وتشارك في عدد من الأمراض ، وتحدث نتيجة

لتضاعف مناطق خاصة او حذفها وتشير الدارسات الى انها تكون 12% الى 13 % من الجينوم البشري ، ونظرا لكون القطع كبيرة في بعض الأحيان يمكن ان تشمل عددا من الجينات (أي حدوث تكرار في الجينات) مما يؤدي الى عدم الموازنة في جرعها ، ولكن في حالات قليلة يمكن ان يفقد ألجين ، ويعتقد ان 10% من الجينات البشرية هي مكررة في هذه CNVs ، ويتوقع ان يكشف عن المزيد ، والدراسات اوضحت انها أكثر أهمية وعلاقة من SNPs في حدوث الأمراض وخاصة الأمراض النفسية منها .

ووجودها يؤدي الى احتواء الخلايا على جينات غير طبيعية او جينات خاصة في الخلايا الجنسية وكذلك توجد في الخلايا الجسمية ، وتكون مهمة في رسم الخرائط الجينية وتحديد الامراض والسرطانات في الانسان . تنتج من تضاعف الطفرات او الحذف في موقع محدد وتحدث بتكرار لكل كيلو قاعدة الى ميكا قاعدة . ومن امراض الانسان ذات العلاقة هي الامراض النفسية مثل انفصام الشخصية والازدواجية Bipolar والتوحد ، ووجد ان انخفاض اعدادها يزيد من قابلية الاصابة بالايدز والامراض التي ترتبط بالمناعة



وتكون ثابتة ومتوارثة وهناك المستحثة *De novo* CNVs التي تنتج من آليات مختلفة اثناء عملية التطور اثناء حياة الفرد ، ويمكن الكشف عن هذه التغايرات بطرق الوراثة الخلوية Cytogenetics .

اكتشفت اثناء دراسة واكمال مشروع الجينوم البشري ووجد ان البشر يختلفون بنسبة 0.4 % بين الاشخاص البعدين اما المستحثة *De novo* CNVs فقد وجدت بين التوائم المتماثلة التي تكون جينوماتهم متماثلة .

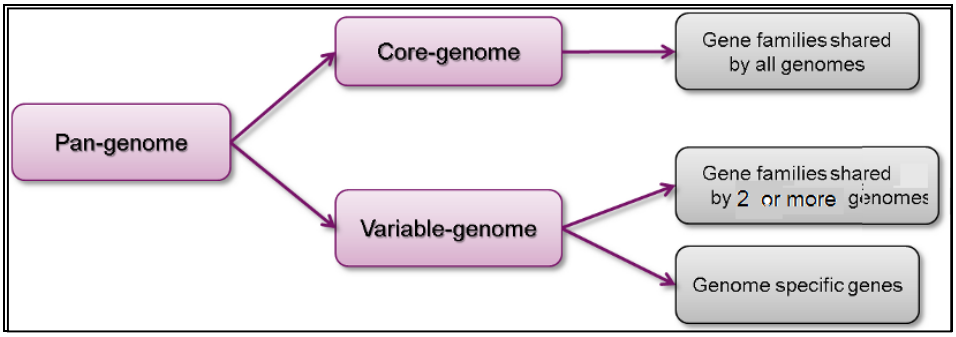
: (CESR) Core Environmental Stress Response

الاستجابة التي تحدث لكل انواع الاجهادات ، وقد وجد في الخمائر ان هناك مئات الجينات التي تشارك فيها ، وتساهم في مقاومة الاجهادات المختلفة أي حصول حالة التداخل في الاستجابة بدءا من تحسس الاجهاد الى تحفيز مسارات نقل الاشارات وما ينتج عنها من تغيرات فسلجة الخلايا الناتج من التعبير عن الجينات اللازمة والتي تؤهل الخلايا للعيش تحت ظروف الاجهاد .

Core Genome جينوم مركزي :

مجمع من الجينات تشترك فيها كل سلالات النوع الواحد وتكون مسئولة عن النواحي الأساسية من بايولوجية الأنواع معطية الصفات العامة للنمط المظهري اي يكون من النوع الثابت والجينات التي لا تعود الى الجينوم

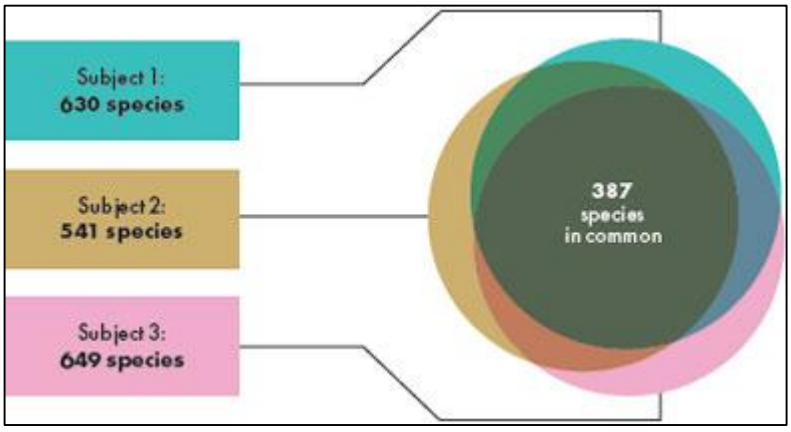
المركزي هي المسئولة عن التغاير الكبير في حجم الجينوم الخاص بالكائن داخل النوع. ويمثل الجينوم المركزي الجينات الأساسية مثل تلك المسئولة عن الانتساخ والترجمة وتضاعف الجينوم والبروتينات الأساسية في العمليات الايضية، ولذلك يعد المجموع الأدنى من الجينات Minimal Gene Set وعند إجراء عمليات المقارنة فان الحد الفاصل Cutoff المستعمل من قبل بعض الباحثين لعد الجينات ضمن الجينوم المركزي او الجينوم الشامل هو التماثل بنسبة 50% ، ويمثل الجينوم المركزي الوحدة التصنيفية Taxa للأنواع .والتواليات الموجودة ضمن افراد النوع الواحد هي جزء من الجينوم العام Pan Genome وبذلك يكون اصغر منه



ويكون الجينوم المركزي ثابتا Conserved وفي *Pseudomonas aeruginosa* يتوقع ان يشكل 90 % من الجينوم الكلي والذي يكون ثابتا بشكل كبير ويحوي على معظم جينات الادامة Housekeeping Genes .

: Core Microbiome

محتوى الميكروبات التي يشترك فيها معظم افراد المجتمع او الجميع ولكن الاختلافات الكبيرة لم تسمح بمثل هذا الاستنتاج مما أدى الى استعمال وحدات تصنيفية عالية أو الاعتماد على الجينات الفعالة بدلا من البحث عن الأحياء على مستوى النوع من التصنيف



: Core Promoters

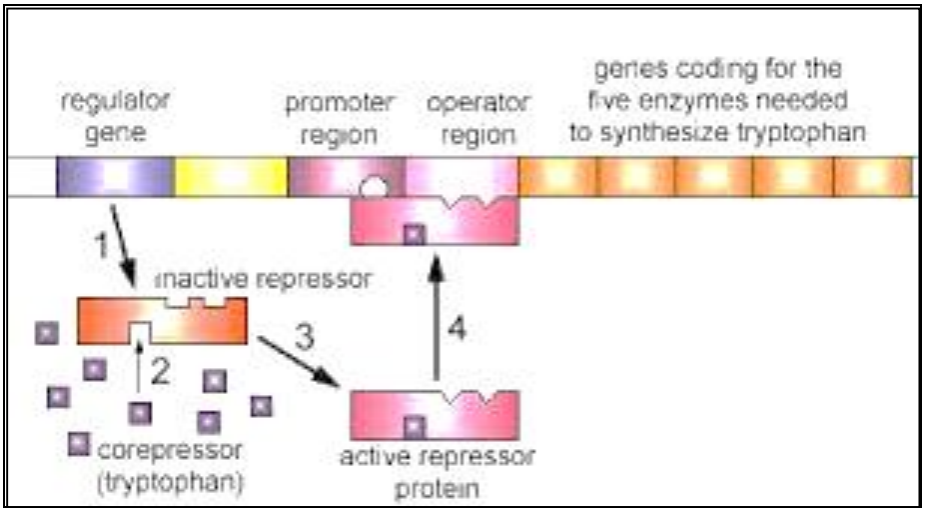
(انظر Minimal Promoters) .

: Core Proteins

(انظر Hub Proteins) .

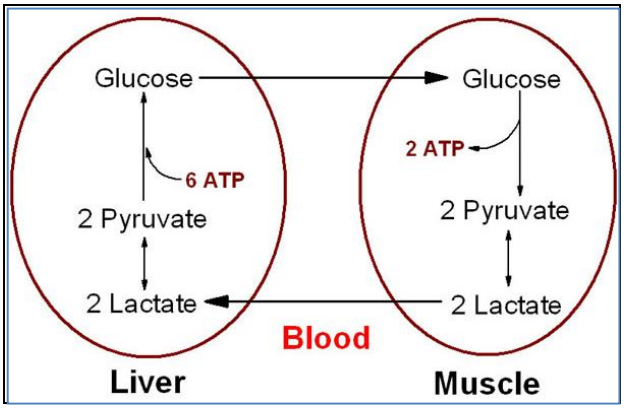
Corepressor الكابح المساعد :

مادة تمنع التعبير الجيني ، وفي بدائية النواة هي جزيئات صغيرة في حين حقيقية النواة تكون جزيئات بروتينية . وهي مادة ترتبط الى الكابح وتجعله قادرا على الارتباط بـ Operator بشكل قوي وتوقف انتساخه ، ومن امثلتها في حقيقية النواة $CtBP_1$ و $CtBP_2$ التي تعد من الكوابح المساعدة Corepressors جيدة التوصيف لايقاف الانتساخ .



Cori Cycle دورة كوري :

دورة ايضية تنسب تسميتها الى كل من Carl And Gerty Cori وهما عالما الكيماء الحيوية والصيدلة الأمريكيين المولودين عام 1896، وهي باختصار دوران حامض اللاكتيك والكلوكوز بين العضلات والكبد . عند الإجهاد والعمل الشاق تستخدم الأنسجة العضلية الأوكسجين على نحو أسرع مما هو متوفر لديها بواسطة الدم ولهذا فأن الخلايا العضلية تعمل بطريق الايض اللاهوائي . تحت هذه الظروف تتوقف عملية ايض الكلوكوز عند تكوين مركب ثلاثي ذرات الكربون ، إلا وهو حامض اللاكتيك باختزال حامض البايروفيك الى حامض اللاكتيك في ظروف لاهوائية وعن طريق الدم يذهب حامض اللاكتيك الى الكبد حيث يتم تخليق أو تكوين الكلوكوز من حامض اللاكتيك بعملية تدعى تخليق الكلوكوز Gluconeogenesis ، وهي عملية عكس العملية التي تم فيها تحلل الكلوكوز الى حامض اللاكتيك في العضلة وهي عملية تحليل الكلوكوز Glycolysis . ويعود الكلوكوز المتكون مرة ثانية الى الخلايا العضلية عن طريق الدم ويتم تحلله مرة ثانية بعملية تحليل الكلوكوز وهكذا فأن الكلوكوز وحامض اللاكتيك يدوران بين العضلات والكبد بدورة تدعى دورة كوري وباختصار فأن الدورة عبارة عن دخول الكلوكوز الى العضلة وخروج حامض اللاكتيك منها بينما يأتي أو يدخل الكبد حامض اللاكتيك ويخرج على هيئة كلوكوز وهكذا تستمر الدورة .



Coriander Allergy حساسية للكزبرة :

حساسية من النوع الأول (انظر أنواع الحساسية Hypersensitivity Types) تستثار ضد بذور الكزبرة *Coriandrum sativum* ، ويتوسطها IgE الذي يرتبط بمحسس بوزن جزئي 60 كيلو دالتون . ونظراً لاحتواء بذور الكزبرة على العديد من البروتينات والمواد الفعالة لذلك فيمكن ان تولد حساسيات أخرى مثل الأنواع الثانية ، الثالثة ، الرابعة والمتأخرة . وتحوي البذور على محسسات تشبه Bet v I لذلك تتداخل مع طلاع البتولا (انظر طلاع Pollinosis) كما انها تحوي على مواد مشابه للبروفلين (انظر بروفلين Profilin) لذلك تتداخل مع الحساسية لأنواع كثيرة من الأغذية . وتكمن خطورة حساسية الكزبرة في انها تدخل في خلطات التوابل اي تكون من المحسسات المستترة (انظر محسس مستتر Masked Allergen) . ونظراً لتعقد تركيب بذور الكزبرة فيمكن ان تؤدي الى حالة عدم تحمل الغذاء (انظر عدم تحمل الغذاء Food Intolerance) ، وتسبب أجزاء الكزبرة الخضر الحساسية ايضا عند بعض الأشخاص .

Cork الفلين :

أنسجة حامية للنباتات تقع إلى الخارج مقاومة للماء تفرز من نسيج كامبيوم الفلين ، وتنمو في مراحل النمو الثانوي بعد اكتمال نمو النبات وتحل محل البشرة، وتكون مشبعة بالـ Suberin، وتنتج بعض النباتات كميات كبيرة منه مثل *Quercus suber* بلوط الفلين الذي ينتج منه الفلين للأغراض التجارية.

Corn Steep Liquor نقيع الذرة :

الناتج العرضي لصناعة النشا من الذرة ويكون بشكل سائل يحوي على كميات كبيرة من أيونات الكبريتات الآتية من محلول نقع الذرة الذي يستعمل لتسهيل فصل نشأ الذرة عن الجزء البروتيني فيها وهو الكلوتين، وتكون المواد الصلبة في الناتج العرضي الأول بين 2 – 6% وبرقم هيدروجيني يتراوح بين 3.5 – 4 والذي لا يكون ملائماً لنمو أغلب الأحياء المجهرية مما يضفي نوعاً من الحماية للناتج العرضي ، وعالمياً يركز الناتج إلى 30 – 50% مواد صلبة ويسوق ليستعمل في صناعة العلف والأوساط الغذائية المختبرية للأحياء المجهرية ويستعمل أيضاً كمصدر للنتروجين والفيتامينات في عمليات التخمر الإنتاجية الواسعة. وقبل استعماله يجب إزالة أيونات ومركبات الكبريت بمعاملات خاصة مثل ترسيبها باستعمال أملاح الكالسيوم التي تكون راسبة يسهل فصلها. والتركيب الكيماوي لنقيع الذرة يشير إلى غناه بالسكريات المختزلة والسكريات المكوثرة والعديد من الفيتامينات.

Corn Allergy حساسية للذرة الصفراء :

حساسية يحثها تناول الذرة الصفراء *Zea mays* .أهم المحسسات فيها بروتين Zea m14 الذي يشابه البروتين الناقل للدهون في الكرز بنسبة 60% . وتتداخل حساسية الذرة مع الحساسية للأغذية الأخرى ، كما يمكن ان تكون ضمن حساسية الأغذية المتعددة (انظر حساسية الأغذية Foods Allergy) وتتداخل مع الطلاع (انظر طلاع Pollinosis) .

Correndonucleases :

انزيمات تقوم باصلاح العطب الذي يصيب DNA نتيجة تاثير عدد من العوامل ، وتسمى ايضا Correctional Nucleases ، تقسم الى نوعين I,II اعتمادا على تميزها لنقطة ضرر واحدة Monoadduct او اثنين Diadduct . وتقوم بعض الاحيان باستئصال المنطقة المدمرة وبذا تساهم في Proofreading لتحل قطعة سليمة محل المنطقة المعطوبة ، من امثلتها Photolyase الذي يقوم باصلاح عطب Thymine Dimer الناتج عن تاثير الاشعة فوق البنفسجية .

Corrosion التآكل :

تلف الأوعية المستعملة للتخمر وملحقاتها وتتأثر المواد المستعملة في تصنيع المخمرات أو أوعية الاستخلاص والتنقية بالمواد المستعملة في التخمر خاصة إذا كانت حامضية ، ويفضل في مثل هذه الحالات استعمال الزجاج في صناعة المخمرات الصغيرة ولكنها قد تكون غير ممكنة في تصنيع المخمرات الكبيرة ولذلك تستعمل المواد غير القابلة للصدأ المصنعة من سبائك المعادن المختلفة.

ويكثر التآكل في الوصلات بين المخمرات والمجسات أو الخلاطات وغيرها من الأجزاء الملحقة بالمخمر لذلك يفضل أن تغطى بمواد تمنع تآكلها مثل زجاج سيلكات البورون Borosilicate.

Corynebacterium glutamicum:

إحدى البكتريا المهمة جداً من الناحية الصناعية وتعود إلى البكتريا الموجبة لصبغة كرام متغيرة الشكل ذات تغذية كيماوية – عضوية تقطن التربة عادة وغيرها من البيئات الملائمة . تستعمل في إنتاج العديد من الحوامض الأمينية مثل اللايسين، الميثايوتين والايزوليوسين والبروبين، والسيرين والهستدين والارجنين وغيرها من الحوامض الأمينية ولكل عملية إنتاجية سلالتها الخاصة للإنتاج.

Corynemycolic Acids :

مشتقات تقلل من الشد السطحي ، تختلف في عدد ذرات الكاربون المكونة لها ، تنتج من البكتريا *Corynebacterium lepus* وتعمل بارقام هيدروجينية واسعة من 2-10 ، والصيغة العامة لها (R′- CH(OH)-CH(R″)-COOH) .

Cosmeceuticals مستحضرات التجميل الدوائية :

مصطلح يرمي للجمع بين مستحضرات التجميل وعلم الصيدلة ، وهي منتجات لها فعالية حيوية ذات تاثيرات طبية او مشابهة للادوية ، وتسوق على انها مواد تجميل Cosmetics ، منها مضادات التجعد Anti-wrinkle او ادوية العناية بالبشرة . معظمها تحوي على مواد فعالة واغلبها مشتقة من النباتات او الطحالب البحرية والطحالب البنية الحاوية على الفيتامينات والكيماويات النباتية Phytochemicals ، والمكوثرات السكرية الحاوية على الكبريت ومثبطات Tyrosinase وانزيمات اخرى ، وهذه كلها تحضر بتشكيلات Formulas ملائمة للاستعمال (انظر Biocosmetics) .

Cosmeceutics مستحضرات التجميل :

مستحضرات تجميلية تشتق من الطحالب التي تستعمل لتحضير مواد التجميل والعناية بالبشرة وأهمها *Chlorella* *Arthrospira* , وبعض شركات إنتاج مواد التجميل انشات الحقول الخاصة بها لتنمية هذه الطحالب . وتستعمل مستحضرات الطحالب في المواد المستعملة للوجه والعناية بالبشرة منها :

- مضادات الهرم ، اذ تستعمل مستحضرات *Arthrospira* الغنية بالبروتينات في منع ظهور خطوط الهرم وتشد البشرة . كما ان مستحضرات *Chlorella vulgaris* تحفز تخليق الكولاجين في البشرة وبذلك تساعد في تجدد البشرة وتقلل من التجاعيد .

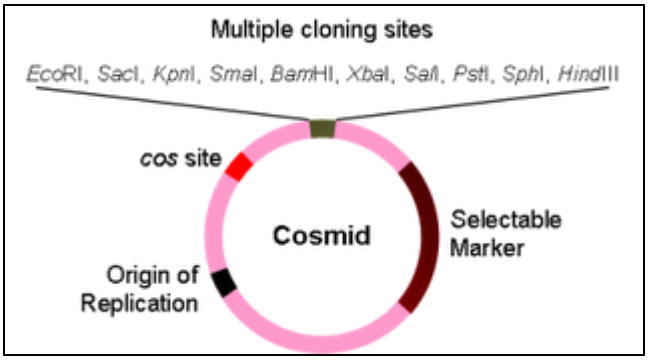
وتكون مستحضرات الطحلب *Nannochloropsis oculata* فعالة جدا في شد البشرة سواء عند الاستعمال السريع او على المدى الطويل .اما مستحضرات *Dunaliella salina* تساعد في تكاثر خلايا البشرة وتحسينها .

- مواد منعشة للبشرة .
- مواد مجددة للبشرة وخلاياها .
- مواد ـمرطبات للبشرة .
- مستحضرات العناية بالشعر .
- تستعمل في تحضيرات خاصة للأشخاص اللذين يعانون من تقشر البشرة عند التعرض للشمس .

ويستخدم الطحلب *Botryococcus braunii* لإنتاج الدهون التي تستعمل في الأدوية الجلدية ، اذ ان هذه الدهون تشجع وتحسن من امتصاص الأدوية بنسبة 3 % في أثناء 30 دقيقة الأولى من الاستعمال ، والجلد يكون أكثر تحملا للحوامض الدهنية المنتجة من الطحالب ، اضافة الى ان استعمالها يؤثر في الأنواع المختلفة من الخلايا الجلدية والتي تؤدي الى زيادة النواحي الايجابية لمساعدة الأدوية المستعملة (انظر Biocosmetics) .

Cosmids الكوزميدات :

ناقل بلازميدي يحوي على مواقع اللصق Cos Sites التي تكون ضرورية لعملية التعبئة في جزيئات العاثي ، وتكون النهايات متكاملة يسهل لحمها . تسهل هذه النواقل نقل قطع كبيرة من DNA وتستعمل في الكلونة والهندسة الوراثية ولاغراض اخرى لاحتوائها على مواقع عدة لعمل الانزيمات القاطعة للحوامض النووية . وتوجد انواع من الكوزميدات مثل الكوزميدات المكوكية Shuttle Cosmid و Mammalian Cosmid . والمخطط التالي يوضح تركيب احدها :



Cosmopolitan Species انواع عالمية :

انواع الاحياء المنتشرة عالميا وغير مقيدة بمنطقة واحدة وعند دراسة الاستثمار الاقتصادي يجب الابتعاد عن الكائنات الحية عالمية الانتشار لتجنب التكرار ، ولكي يعد الكائن منتشر عالميا لابد من توفر بعض الشروط منها ، عزل 4 عزلات من الكائن من نماذج مختلفة من النظام البيئي نفسه ، يجب ان تكون العزلات من الفلورا الطبيعية المستوطنة للنظام البيئي ، عزل 4 عزلات متشابهة من مناطق مختلفة قريبة من المناطق الجغرافية التي عزلت منها العزلات الاولى .

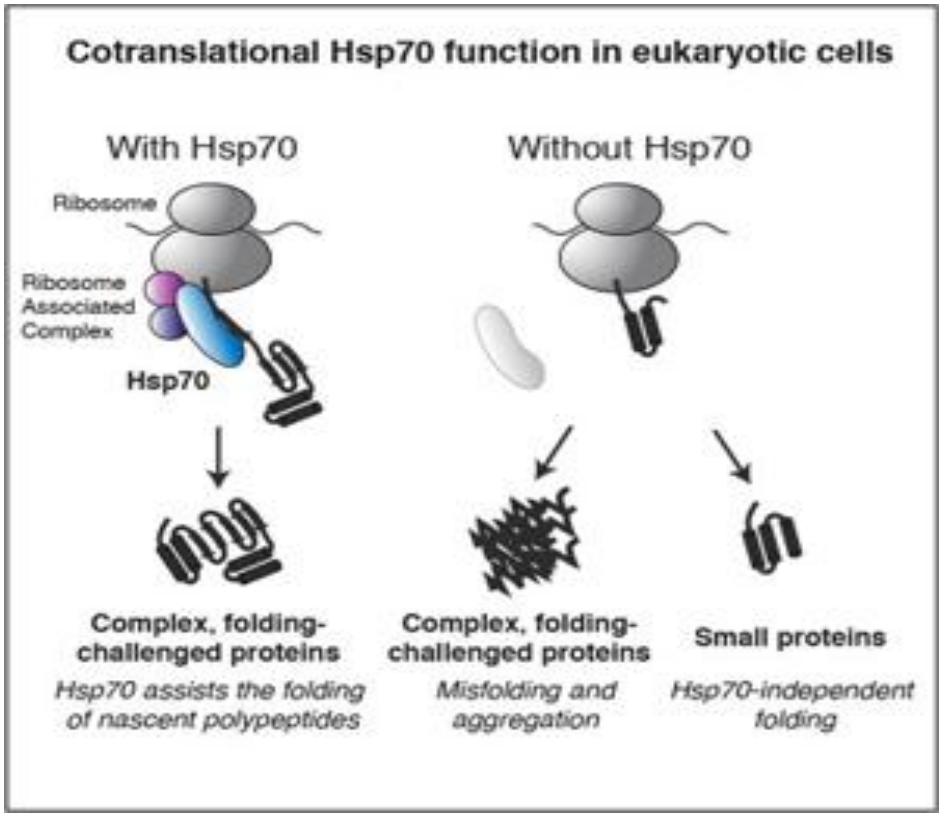
إخضاع العزلات التي يتم الحصول عليها لعمليات تحليل جزيئي مثل تحديد توالي الجينومات لاثنين او اكثر من جيناتها لإيجاد العلاقات التطورية ويمكن إجراء عمليات تهجين للـ DNA واعتمادا على مدى التشابه يمكن ان تعد الاحياء متوطنة او أحياء عالمية الانتشار ويجب الابتعاد عنها بعد مقارنتها باحياء من مناطق بعيدة .

Cost – effectiveness التكاليف المؤثرة :

التكاليف التي يمكن أن تتم بها العمليات الإنتاجية على كافة المستويات والخطوات ، ولذلك يتم إجراء الحسابات الدقيقة قبل الشروع بعمليات الإنتاج لتحديد المشاركات الإيجابية والسلبية في العملية الإنتاجية لإنهاء عمليات التخمر في الوقت الملائم للتقليل من الكلف وهناك بعض الجوانب التي تؤخذ بنظر الاعتبار عند حساب التكاليف المؤثرة (انظر Upstream).

Cotranslational Chaperoning التعديل المرافق للترجمة :

العمليات التي تقوم بها الوصيفات التي تكون مرافقة لعملية الترجمة ، اذ بعد بزوغ الببتيد من الرايبوزوم تقوم الوصيفات المرتبطة بالرايبوزوم مثل Hsp70 بعملها بطي الببتيدات بالشكل الصحيح لتحميها من تاثير الانزيمات الهاضمة للبروتينات ولاعطاء البروتين الشكل الصحيح لذلك كانت الوصيفات موجودة تحت الظروف العادية وليس عند ظروف الاجهاد



Cotton Biotechnology تقنية القطن الحيوية :

التقنيات الحيوية التي تجري على القطن نظراً لأهميته لذلك أنشأت مؤسسات علمية تحت هذا المسمى تهتم بعمليات تحسين أنواع القطن بطرق استعمال المزارع الخلوية وتحسين مواصفاته وإنتاجيته وما بعد الإنتاج مثل إنتاج الألبسة

أو الأنسجة العلاجية (انظر Pharma Clothes) واعتماد بكتريا *Agrobacterium tumefaciens* وبلازميدها Ti – Plasmid كأساس للتحوير بالإضافة إلى استعمال التقنيات الحديثة في التحوير الوراثي . وتهتم هذه التقنيات بناتج القطن الاساسي وهو الالياف ، فضلا عن اهتمامها بالنواتج الثانوية وهي البذور التي تكون مصادر غنية بالزيوت والبروتينات وبعض المواد المهمة مثل Gossypol .

Cottonseed Oil زيت بذور القطن :

الزيت الذي يستخلص من بذور القطن التي تحتوي على 15-25% مـن الزيت ويستخلص آليا الا ان استخلاصه بالمذيبات العضوية في ازدياد مستمر . يتصف الزيت الخام بانه ذو رائحة قوية ولونه بني قاتم ومحمر لوجود الأصباغ المستخلصة معه من البذور ، وهو الزيت الوحيد الذي ينتج على نطاق تجاري كبير ويحتوي على مادة الكوسيبول Gossypol . اما لون الـزيت المكرر فيعبر عنه بوحدات خاصة هي Lovibond مثلا 35 وحدة يكون اصفر و 4-7 وحـدات احمر في جهاز Lovibond .

يتميز الزيت ببعض الخصائص المهمة من حيث ان نكهته ثابتة ويفضل في صناعة المسلى الصناعي (دهون التقصير) Shortening وفي صناعة المرجرين وزيت السلاطة .

من خصائصه الفريدة انه يحتوي على اقل من 1% من الحوامض الحلقية Cyclopropenoid وخاصة حامض Sterculic Acid وحامض المالفاليك Malvalic Acid وهما غير مرغوب فيهما . والطريقة الجارية للتخلص منهما هي الهدرجة وإزالة الرائحة في درجة حرارة من 232-235°م ولقد ثبت ان الحلقة الثلاثية هي المسئولة عن إعطاء نتيجة موجبة لاختبار هالفن Halphen Test وهذا الاختبار يستعمل للكشف عن زيت القطن .

والخصائص الكيماوية والفيزيائية هي كما يأتي :

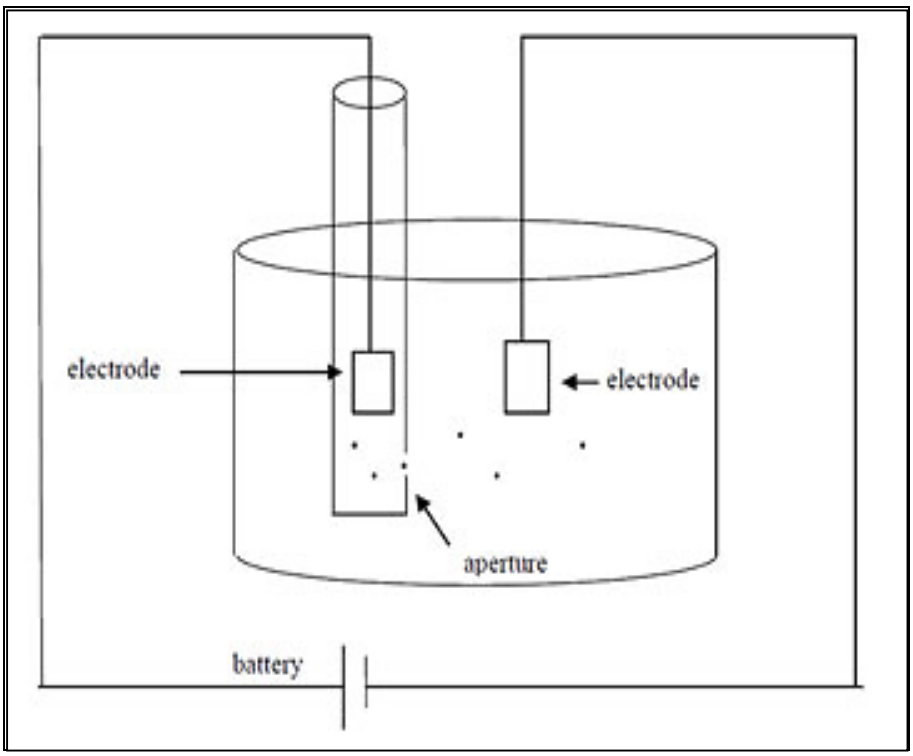
الكثافة النوعية (25/ 25 °م)	0.922-0.915
معامل الانكسار (40°م)	1.472-1.463
الرقم اليودي	115-99
رقم التصبن	198-189

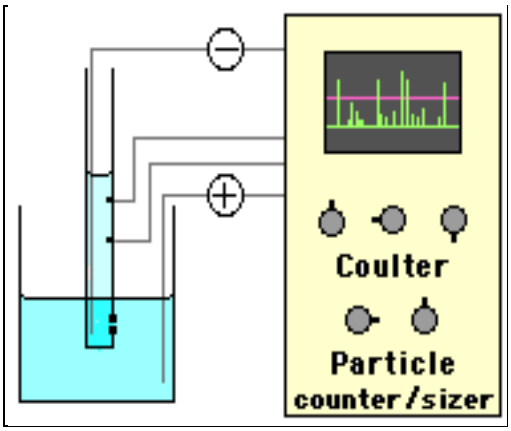
والحوامض الدهنية الموجودة فيه هي كما يأتي:

الحامض ألدهني	النسبة المئوية
C_{14}	1
C_{16}	24
$C_{16:1}$	1
$C_{18:0}$	3
$C_{18:1}$	18
$C_{18:2}$	53

Coulter Counter :

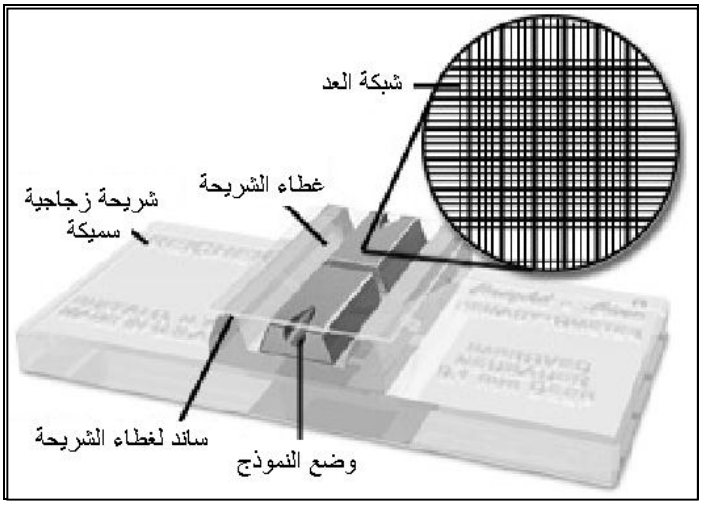
جهاز يستعمل لتحدد أعداد الخلايا أو السبورات في عالق ما ، ويتكون من وعائين تفصل بحاجز فيه ثقب دقيق مقارب لحجم الخلايا أو السبورات ويوضع العالق في أحد الوعائين ثم يمرر إلى الوعاء الثاني تحت الضغط وعند مرور الخلية أو السبور يحصل اكتمال دورة كهربائية وتعد هذه على عداد خاص أو الكترود خاص وتصلح لعد الخلايا أو السبورات في المحاليل الحقيقية . ووجود الجزيئات الكبيرة يمكن أن تعد بالطريقة نفسها معطية نتائج خاطئة.





Counting Chambers شرائح العد :

شرائح زجاجية خاصة تستعمل لتحديد عدد الخلايا أو السبورات في عالق ما وشكله موضح في الآتي :



وتوجد في مركز الشريحة منطقة مساحتها 1 ملم^2 مقسمة إلى 400 مربع مساحة كل منها 0.0025 ملم^2 والمسافة بين الشريحة والغطاء تكون 0.1 ملم كما في شريحة Thomas أو 0.02 ملم كما في شريحة Helber، وتوضع قطرة من النموذج المراد عد الخلايا فيه وتترك القطرة للاستقرار ويوضع غطاء الشريحة وتعد بواسطة المجهر ثم تحسب الأعداد في وحدة الحجم، ويمكن حساب عدد الخلايا الحية باستعمال الصبغة الحيوية (انظر Vital Stain).

Cow′s Milk Allergy حساسية لحليب البقر :

الحساسية التي يستثيرها تناول حليب الأبقار الحلوبة *Bos taurus* وتكون الحساسية من النوع الأول عند بعض الأطفال الذين يمثلون أكثر الفئات العمرية تعرضاً لها ، كما انها يمكن ان تولد الحساسية المتأخرة (انظر حساسية غذائية متأخرة Delayed Food Allergy) بالإضافة الى انها تؤدي الى حالة عدم تحمل الغذاء (انظر عدم تحمل الغذاء Food Intolerance) ويمكن ان تصيب الكبار ايضاً ، لذلك يلاحظ ان انتشارها قد يصل الى 2.5% في الأطفال ويمكن ان تختفي بعد مدة 3 سنوات ولكن بعض الأحيان لا تتلاش لانها خاصة بوراثة عائلية .

من مسببات حساسية حليب الأبقار هي بروتينات الكازين (انظر حساسية للكازين Casein Allergy) . ونظراً لتعقيد حساسية حليب الأبقار يلاحظ عند بعض الأطفال ظهور IgE بالإضافة الى وجود خلايا خاصة من T-Cell المسئولة عن التفاعلات المناعية لحساسية الحليب ، يلاحظ ازدياد IgG ضد الكلوبيولين (Anti-β-lactoglobulin) ، ويزداد تركيز كل من IgE و IgG في العجفي (Duodenum الاثنى عشري) التي تكون متخصصة لحليب الأبقار ويلاحظ ايضاً ارتفاع مستوى الأجسام المضادة IgG_4 في بعض الحالات . وتؤدي تفاعلات الحساسية لحليب الأبقار الى تدمير الخلايا الحامضية (Eosinophils) . ويعد حليب الأبقار من أكثر المواد تدميراً لزغابات الأمعاء الدقيقة لذلك تكون من أهم أسباب الأمراض البطنية (انظر Celiac Disease) وحساسية المعدة والأمعاء لانه يؤدي الى تغيير نضوحية الأمعاء وذلك بتأثيره في الخلايا اللمفاوية مفصصة النوى (Polymorphonuclear Leukocyte) مما يحفزها على إنتاج Tumor Necrosis Factor α) TNF-α) الذي يؤدي الى تغير المقاومة الكهربائية للخلايا الطلائية مما يزيد من نضوح ايونات الصوديوم ويتعزز بتأثير TNF- α وكاما – الانترفيرون(IFN- γ) بعد إطعام الحليب مسبباً الإسهال ، ويمكن ان تزداد الحالة سوءاً بحصول نخر في الأمعاء Necrotizing Enterocolitis . وبحصول حالة التحسس لحليب البقر يزداد

α-Antitrypsin في الغائط لذلك يستعمل كدليل على حساسية الأطفال الرضع لحليب البقر التي تؤدي الى التهابات شديدة .

تتداخل حساسية حليب البقر مع الحساسية لعدد من الأغذية في مقدمتها منتجات الألبان وكذلك مع حساسية الصويا والاضطرابات الناتجة عن كلايدين الحبوب . اما الفحوص التي بواسطتها يتم التأكد من حساسية حليب الأبقار فأفضلها حذف حليب الأبقار من التغذية لمدة 9 -12 شهر وملاحظة الأعراض واستعمال فحص الراست (انظر فحص الراست RAST Test) واستعمال الفحوص الجلدية الأخرى مثل فحص وخز الجلد او فحص رقعة الجلد .

يمكن التخفيف من حساسية حليب البقر بالتشديد على رضاعة الثدي الإلزامية في الأربعة أشهر الأولى بعد الولادة ويفضل ان تدوم أكثر لغرض تدريب الجهاز المناعي لدى الرضع الذين يكون الجهاز المناعي عندهم غير ناضج ومتطور ، وذلك لان هذه الحساسية يمكن ان تسبب صدمة تهدد حياة الوليد . ومن المعالجات الأخرى حذف حليب البقر من الغذاء (انظر غذاء الحذف Elimination Diet) . ولعل أهم العلاجات هو استعمال العلاج المناعي (انظر علاج مناعي Immunotherapy) لمنع عدم انتظام الجهاز المناعي وتقويته وتثبيت حواجز الطبقة المخاطية كما في استعمال بكتريا حامض اللاكتيك (انظر إسعافات بالأحياء العلاجية Probiotic Relieves) .

ومن الجدير بالذكر ان المعاملات الحرارية لا تؤثر في قابلية بروتينات الحليب على توليد الحساسية .

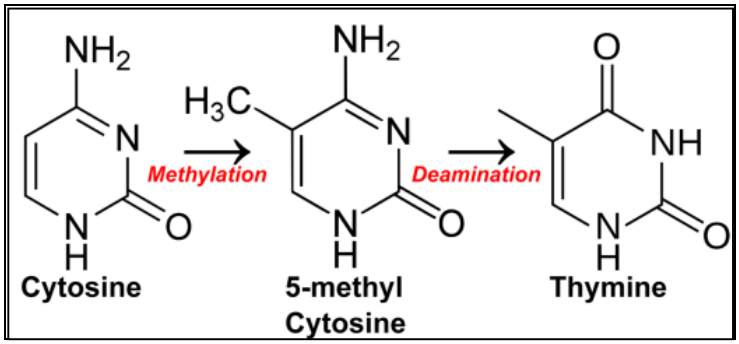
Cow's Milk Acquired Tolerance تحمل حليب البقر المكتسب :

التحمل المكتسب ضد حساسية حليب الأبقار ويتم ذلك بإعطاء خلطات غذائية خاصة لإزالة تحسس المريض ، ثم يبدأ بعدها استعمال حليب البقر بكميات متدرجة مثل 10 مللتر/ يوم وقد تبدو على الشخص المتحسس بعض التفاعلات عند أول المحاولات ولكن يمكن ان تزاد الجرعة بالتدريج الى ان يتعود جسم الشخص على هذا الحليب (انظر حساسية لحليب البقرCow′s Milk Allergy ، Desensitization) .

CpG Islands :

تواليات ثنائية من السايتوزين والكوانين تقع عند النهاية 5′ وطولها حوالي 200 توجد عند بداية الجينات لحقيقيات النواة ، اذ توجد في 60-70 % من الجينات البشرية ، اي يوجد منها حوالي 29,000 منطقة في الجينوم البشري ، واكثر جينات الادامة تحوي على هذه الجزر اوعلى الاقل واحدة منها ، وتكثر في ممهدات الجينات وهي مناطق قصيرة يكون لها دور في الوراثة اللاجينية اذ تشارك في تعطيل الكروموسوم الجنسي X-Inactivation عند طمغ الجينات . ولذلك استعملت هذه الصفة في التعرف على الممهدات في برامج المعلوماتية الحيوية .

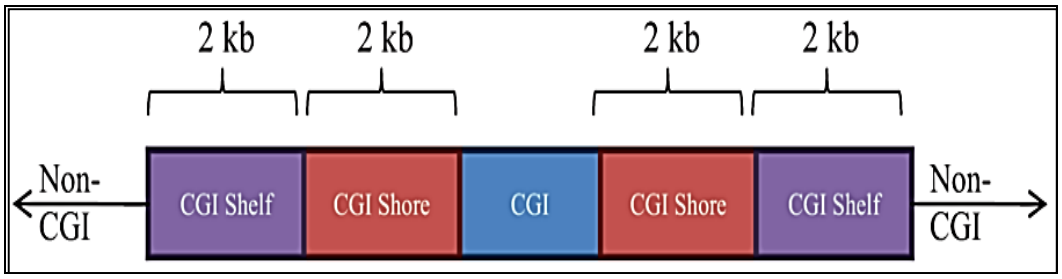
وتكون هذه المناطق مهمة لان مثيلة ممهدات الجين تحدث للسايتوزين (m_5C) لتحول الى ثايمين (CpG→TpG) ، واحداث الاسكات للجينات ، وبذلك تكون هذه مناطق مهمة لعمليات التنظيم ، وتكون احدى المؤشرات في نشوء السرطانات .

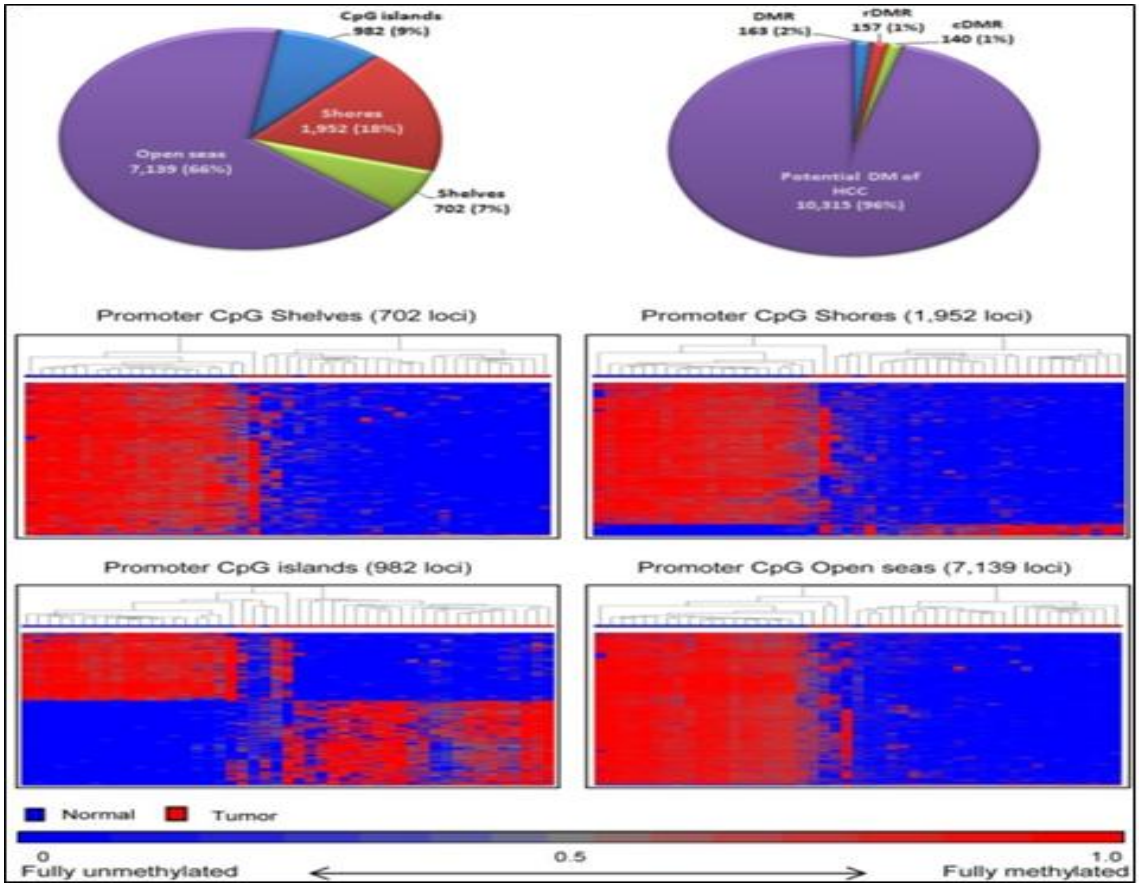


توجد المناطق في 40 % من الجينات التي يعبرعنها بشكل طبيعي ولها علاقة بنوعية الكروماتين الذي يكون في حالة Permissive Chromatin .

: CpG Shelves

المناطق التي تحيط CpG Shores لمسافة 2 kb خارج Shores في الجينوم (انظر CpG Islands) كما موضح في الشكل الاتي :



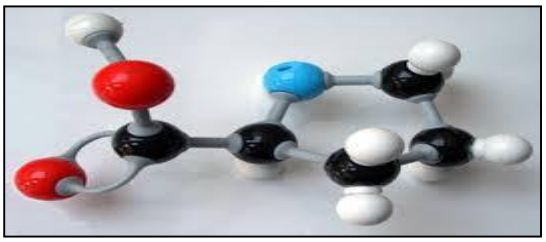


CpG Shores سواحل CpG :

المناطق التي تحيط بـجزر CpG Islands بطول 2 kb من الناحيتين (Down , Up) خارج منطقة CpG Islands في الجينوم ، وقد وجد ان حالة المثيلة في السرطانات تكون مختلفة في هذه المناطق (انظر CpG Islands) .

CPK Coloring :

مختصر لـ Corey , Pauling & Kohan ، طريقة تلوين للتميز بين الذرات للمركبات الكيماوية المختلفة ، وسمي النظام على اسم الاشخاص اللذين طوره عام 1952 ، وطور اساسا للبروتينات واستعمل ايضا لجزيئات حيوية اخرى ، ومثلت الذرات بكرات وكل ذرة بلون ، الهيدروجين ابيض ، الكاربون اسود ، النتروجين ازرق ، والاوكسجين احمر .



وطورت الطريقة وبقيت الذرات المذكورة محتفظة بشفرة لونها ولكن اضيف اليها الاصفر الغامق للكبريت والارجواني للفسفور ، والهالوجينات بالوان فاتحة ، اما اللون الفضي فخصص للمعادن مثل الحديد والكادميوم والنيكل والنحاس كما في الجدول الاتي :

	hydrogen (H)	White
	carbon (C)	Black
	nitrogen (N)	Sky Blue
	oxygen (O)	Red
	fluorine (F), chlorine (Cl)	Green
	bromine (Br)	Dark Red
	iodine (I)	Violet Green
	noble gases (He, Ne, Ar, Xe, Kr)	Cyan
	phosphorus (P)	Orange
	sulfur (S)	Yellow
	boron (B), most transition metals	Peach, Salmon
	alkali metals (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr)	Violet
	alkaline earth metals (Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra)	Dark Silver
	titanium (Ti)	Gray
	iron (Fe)	Brown Silver
	other elements	Pink

وقد وحدت التغيرات لهذه الالوان لتستعمل في برامج المعلوماتية الحيوية منها المذكورة في الجدول التالي

العمود C : الاصل

العمود K : بناءا على براءة اختراع

العمود J : الالوان المستعملة في برامج Jmol

العمود R : الالوان المستعملة في برامج Rasmol

						Colors
Sy	Element	A#	C	K	J	R
H	Hydrogen	1				
^{2}H (D)	Deuterium	1				
^{3}H (T)	Tritium	1				
He	Helium	2				
Li	Lithium	3				
Be	Beryllium	4				
B	Boron	5				
C	Carbon	6				
^{13}C	Carbon 13	6				
^{14}C	Carbon 14	6				
Xe	Xenon	54				
Cs	Caesium	55				
Ba	Barium	56				
La	Lanthanum	57				
Ce	Cerium	58				
Pr	Praseodymium	59				
Nd	Neodymium	60				
Pm	Promethium	61				
Sm	Samarium	62				
Eu	Europium	63				
Gd	Gadolinium	64				

وتعد هذه الشفرات اللونية الاساس للعديد من البرامج في المعلوماتية الحيوية .

Crabtree Effect تأثير كرابتري :

التأثير الذي يفرضه الكلوكوز في عمليات أيض الخمائر اذ عند وجود تراكيز عالية من الكلوكوز تقوم الخلايا بالتخمر حتى عند وجود كميات كافية من الهواء لذا يسمى بعض الأحيان بتأثير الكلوكوز Glucose Effect وتقسم الخمائر إلى قسمين وفق هذا المؤشر البعض موجبة لتأثير كرابتري وأخرى سالبة لتأثير كرابتري.

وعليه فإن الظاهرة تمثل أحد علاقات الخمائر مع الأوكسجين مع ظواهر أخرى مثل تأثير باستور(انظر Pasteur Effect)، فالقوى المختزلة NADH المتولدة اثناء عملية تحلل السكر Glycolysis يتم أكسدتها في عمليات التخمر بشكل رئيس أي أن التخمر يكون هو المتغلب حتى عند وجود وفرة من الأوكسجين ويقسم هنا التأثير ألى نوعين الأول قصير المدى Short – term Crabtree Effect وهو الذي يحصل عند إضافة زيادة مفاجئة من السكريات إلى الخمائر التي هي ليست في حالة تخمر، أما الطويل Long – term Crabtree Effect يحصل في الخلايا المتطبعة على التخمر ويكون مسار التنفس فيها محدد جداً.

ويظهر تأثير كرابتري في الخمائر عند نموها على سكريات أخرى غير الكلوكوز ويكون ذات تأثير في العمليات الإنتاجية فعندما يراد إنتاج خميرة الخبز والذي يعني إنتاج الكتلة الحيوية فيضاف السكر أو الكلوكوز بكميات محددة لمنع التخمر الذي يؤدي إلى قلة حاصل الكتلة الحيوية.

Cream Like Concentration تركيز الكريم :

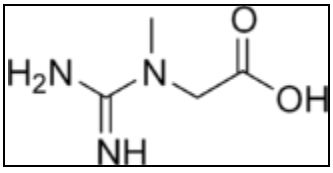
تركيز المواد الصلبة أو الخلايا من الطور السائل ليصل تركيزها إلى 10 – 12% ويمكن الحصول على هذه التراكيز باستعمال الملبدات الكيماوية أو ترك المواد للترسب بشكل طبيعي أو تطفو إلى الأعلى وتجمع.

Cream Yeast خميرة مركزة :

أحد أشكال خميرة الخبز تنتج بعد غسل الخلايا الناتجة من بناء الكتلة الحيوية لتخليصها من الأوساط الغذائية وتركيزها إلى 16 – 20% مواد صلبة وبدون أي إضافات وتستعمل من معامل الخبز كبيرة الإنتاجية اذ يمكن ضخها خلال أنابيب لتصل إلى مناطق مختلفة من المعمل، وصلاحية هذا النوع من الخميرة تصل إلى أسبوعين فيما إذا حفظت بدرجة حرارة 4°م ويجب أن تخلط باستمرار لضمان توزيع الخلايا في العالق لأنها تميل للنزول إلى الأسفل. ويمكن زيادة ثبوتها بإضافة الصموغ النباتية أو الميكروبية.

Creatine الكرياتين :

مركب نتروجيني غير بروتيني صيغته الكيماوية $C_4H_9N_3O_2$



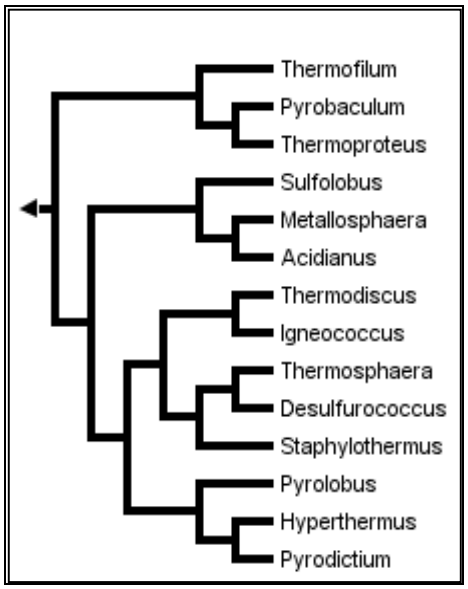
ينتج في الكبد من بعض الحوامض الامينية مثل الكلايسين والمثايونين والارجينين ، الشكل المسفر ينقل بواسطة الدم الى المناطق التي تحتاج الى تزويد عالي بالطاقة مثل الدماغ والعضلات ليساعد في تقلصها ويعد من مركبات خزن الطاقة .

Crenarchaeota :

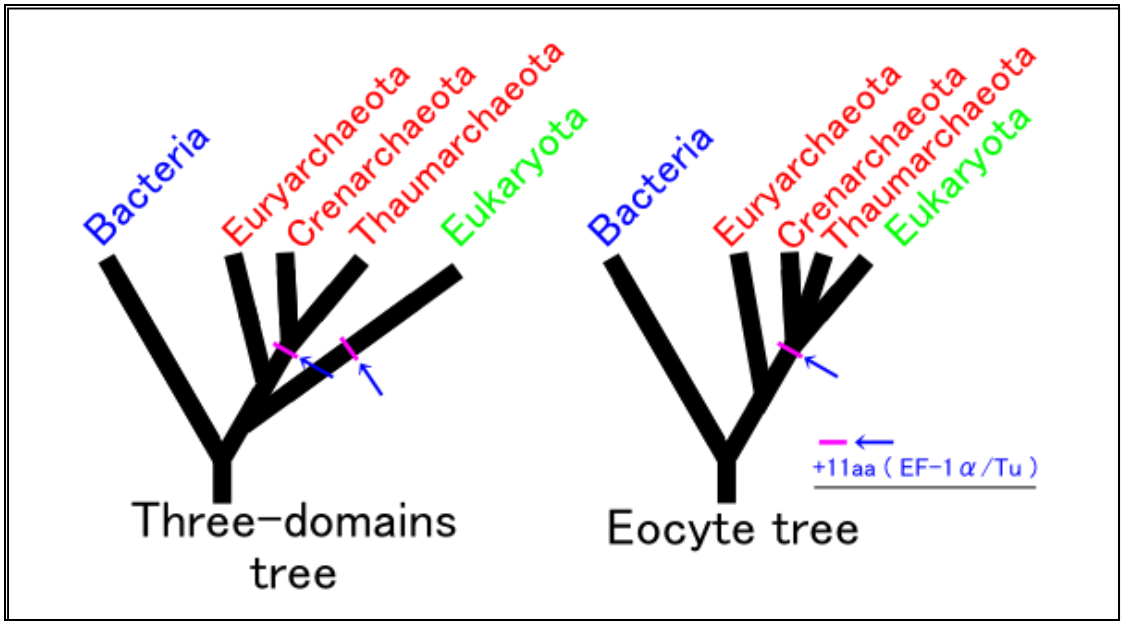
احد الاقسام التي نتجت من تقسيم الاركيا Archaea بدائية النواة لتكون درجة التصنيف المملكة Kingdom ، وتمتاز المجموعة بنموها بدرجات حرارة عالية جدا اكثر من أي من الكائنات الحية ويطلق عليها Eocytes . اكثر افرادها ذات خلايا مفردة تزدهر بدرجات حرارية قاتلة لمعظم الاحياء الاخرى مثل 80-100 درجة مئوية واعلى درجة مسجلة هي 113 درجة مئوية للـ Pyrobolus ، وهي لا تستطيع النمو عند درجة حرارة 75

مئوية ، وتنمو بظروف حامضية حوالي 1-2 وتموت عند حموضة التعادل pH 7 . تنتشر في مناطق مختلفة ، البعض منها عزل من مناطق Hyperthermophilic مثل فوهات البراكين والينابيع الحارة وشقوق البحر العميقة ، ويعتقد انها انفصلت عن البكتريا قبل اكثر من 3.5 بليون سنة .

اشكالها مختلفة من كريات بقطر ا مايكرون الى خيطية بطول 100 مايكرون ، او تكون مفصصة غير منتظمة كما في Sulfolobus او تكون قرصية الشكل مثل Thermodiscus او خيطية بقطر 0.5 مايكرون مثل Thermofilum او اشكال عصوية غير منتظمة مثل Thermoproteus و Pyrobaculum قد تتجمع بشكل عناقيد كما في Staphylothermus ، معظمها متحركة بالاسواط . اما تغذيتها فهي مختلفة من Chemoorganotrophs الى Chemolithotroph ، وعلاقتها بالتهوية مختلفة من لا هوائية تستخدم الكبريت الى هوائية وتضم الاجناس الاتية :



تكون اقرب الى الخلايا حقيقية النواة في عدد من المؤشرات واكثر قربا مما للبكتريا

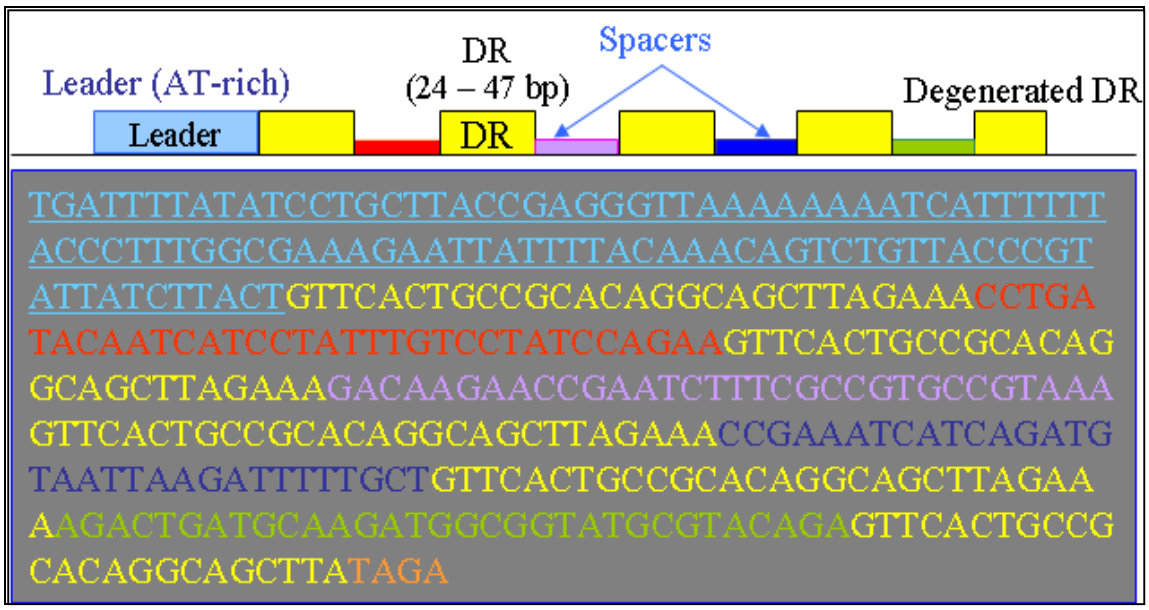


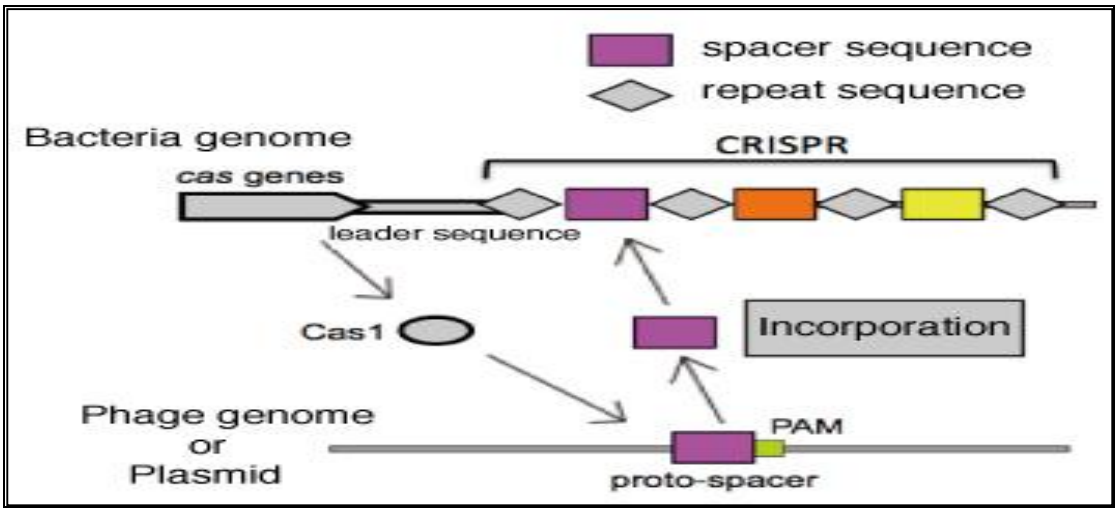
: CRISPR

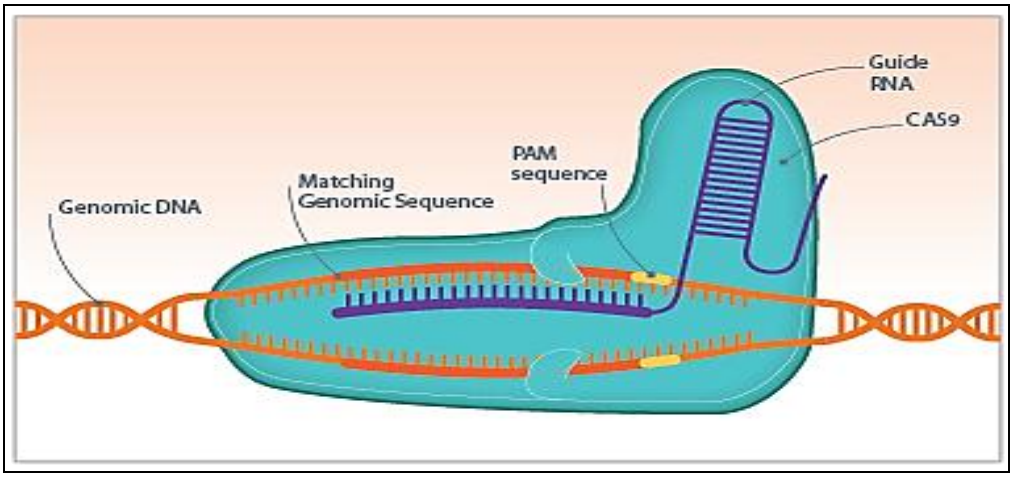
Clustered Regularly Interspaced Short Palindrome Repeats قطع او جزئيات صغيرة من DNA ، تكون متناظرة Palindromic وتكون هذه التراكيب بشكل مواقع على DNA تحوي على تكرار من القواعد وكل مقطع من المكررات يليه فاصل Spacer DNA من الفيروسات التي اصابت الخلايا سابقا . وتوجد هذه التراكيب في الاركيا والعديد من الخلايا بدائية النواة وغالبا تظهر تراكيبها مترادفة وفيها فواصل . وتفاصيل تركيب هذه المناطق يتميز بالاتي :

- وجود DR (Direct Repeats) وفواصل ، وDR تمتد الى حوالي 21 قاعدة ، تفصل بينها فواصل باطوال متشابهة ، وتكون التتابعات المباشرة (DR) غير ثابتة لذا تسمى Degenerated DR .
- وجود توالي قائد Leader Sequence ويصل طولها الى 350-200 قاعدة .
- عائلة جينات CRISPR -associated Genes موجودة قرب التواليات المكررة ، وتكون هذه الجينات متغايرة بين السلالات ولكن فيها 4 تشكل منطقة اللب .

لها العديد من برامج الحاسوب لحدسها

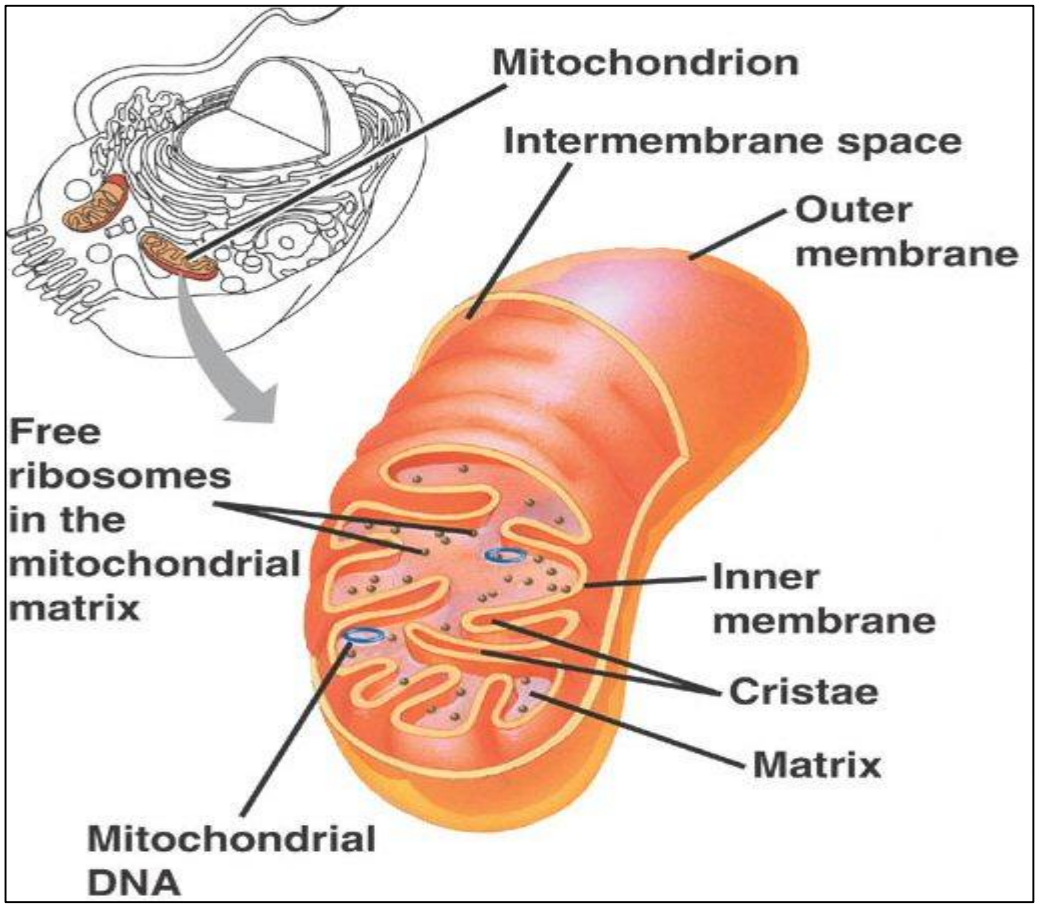


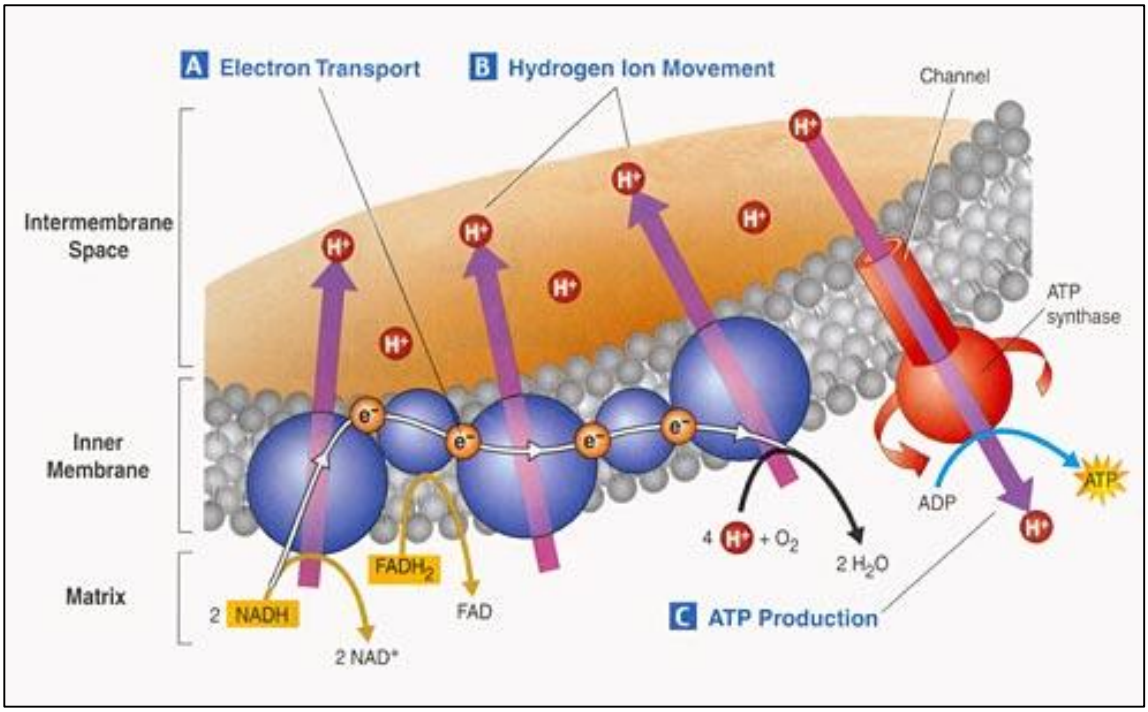




Crista الاعراف :

الاعراف الجمع Cristae ، طيات للاغشية الداخلية في المايتوكوندريا لتوفير مساحة اكبر للتفاعلات الكيماوية التي تساعد في تنفس الخلايا الهوائي ، وبما ان المايتوكوندريا تحتاج الى الاوكسجين لذلك تكون هذه الاغشية مرتبطة بانزيمات ATP Synthase (EC 3.6.3.14) والسايتوكرومات وهي المراكز لانتاج الطاقة .





Critical Cell Size حجم الخلايا الحرج :

أقصى حجم يمكن أن تبلغه خلايا الأحياء المجهرية (مثل البكتريا) قبل أن تشرع بالانقسام وفي الخلايا الحقيقية النواة تطول مرحلة G1 إلى أن تصل إلى الحجم المقنن بمعلومات وراثية ثم يحصل بعدها الانقسام(انظر Wee Mutants) .

Critical Control Points (CCP) نقاط السيطرة الحرجة :

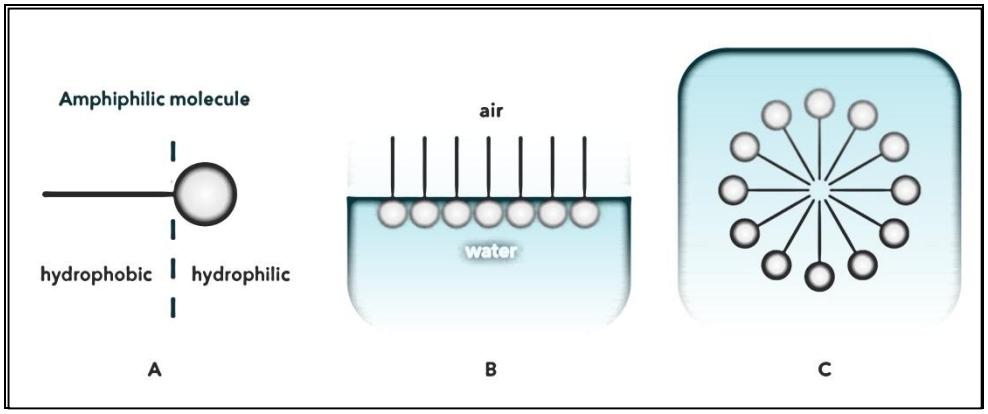
مؤشرات حدية تساعد في اتخاذ قرار حسام ذو علاقة بالسيطرة المناسبة لمنع حدوث مخاطر التلوث من اجل سلامة الغذاء أو التقليل من هذه المخاطر الى مستويات مقبولة بفعل إجراءات التصحيح التي تتخذ عندما تبين نتائج المراقبة لنقاط السيطرة الحرجة فقدان السيطرة كأن يحدد عددا" من البكتريا الضارة اذا وجدت في المنتج التي تمثل خطراً حقيقياً يتطلب معالجة آنية وحاسمة في واحدة أو أكثر من خطوات الإنتاج .

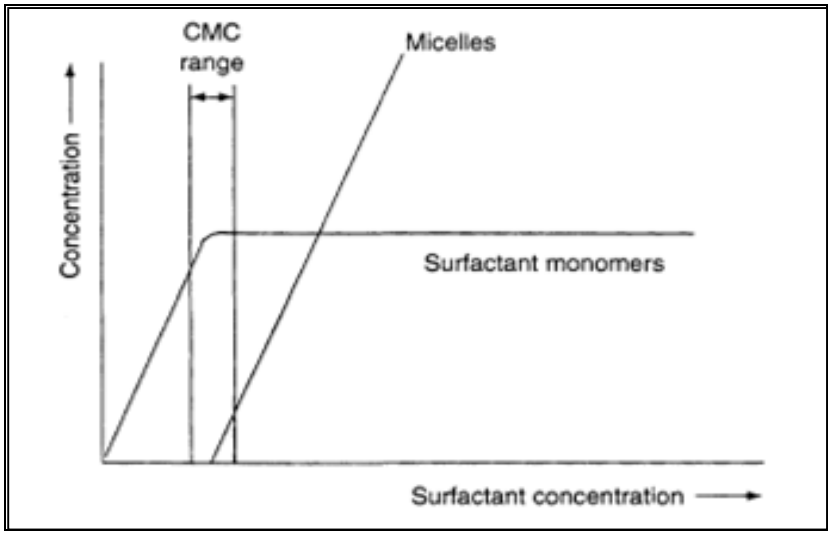
Critical Dilution Rate معدل التخفيف الحرج :

معدل إضافة المواد الغذائية السائلة الداخلة إلى المفاعلات الحيوية أو المخمرات الذي بعده تحصل عملية جرف متواصل للخلايا من المفاعلات الحيوية (المخمرات) .

Critical Micelle Concentration (CMC) تركيز المشتت الحرج :

تراكيز المشتتات الحرج وتحسب القيمة عند إضافة تراكيز متزايدة من المادة المشتتة التي يرافقها انخفاض في الشد السطحي الى ان تصل الى قيمة حرجة تتكون عندها جزئيات Amphiphilic أي تكون الفتيتات Micelles .





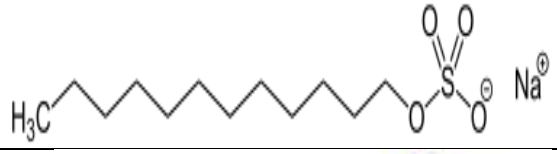
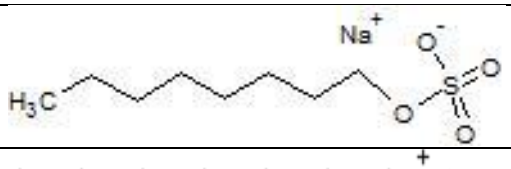
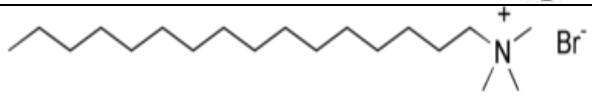
وتنتج العديد من الاحياء المختلفة انواع مختلفة من المشتتات ضمن أصناف كيماوية مختلفة كما موضح في الجدول التالي وتكون قيم CMC لها مختلفة وتؤثر في الشد السطحي كما في الاتي :

المشتت	الكائن المنتج	الشد السطحي (ملي نيوتن \متر)	التركيز الحرج CMC	الشد عند تلاقي الاطوار(ملي نيوتن \متر)
الدهون السكرية				
دهون الرامينوز	*Ps. aeruginosa*	29		0.25
	Pseudomonas sp.	30 - 25	10 – 0.1	1
دهون التريهالوز	*Rhodococcus erythropolis*	36 – 32	4	17- 14
	Nocardia erythropolis	30	20	3.5
	Mycobacterium sp.	38	0.3	15

دهون السفيروز	*Torulopsis bombicola* *T. apicola* *T. petrophilum*	33 30		1.8 0.9
دهون السيليبايوز	*Ustilago zeae*, *U. maydis*			
البيتيدات والبروتينات الدهنية				
Peptide-lipid	*B. licheniformis*	27	20 – 12	0.3 – 0.1
Serrawettin	*Serratia marcescens*	33 – 28		
Viscosin	*Ps. fluorescens*	26.5	150	
Surfactin	*B. subtilis*	32 – 27	160 – 23	1
Subtilisin	*B. subtilis*			
Gramicidins	*B. brevis*			
Polymyxins	*B. polymyxa*			
مشتتات الدهون				
حوامض دهنية	*Corynebacterium lepus*	30	150	2
دهون متعادلة	*N. erythropolis*	230		3
دهون فوسفاتية	*Acidithiobacillus thiooxidans*			
المشتتات المكوثرة				
Emulsan	*A. calcoaceticus*			
Biodispersan	*A. calcoaceticus*			
Mannan-lipid-protein	*Candida tropicalis*			
Liposan	*Candida lipolytica*			
Carbohydrate-protein-lipid	*Ps. fluorescens*	27	10	
	Debaryomyces			

			polymorphus	
			Ps. aeruginosa	Protein PA
المشتتات الجزيئية				
			A. calcoaceticus	الحويصلات والخمل
			انواع مختلفة من البكتريا	الخلايا الكاملة

ويكون التركيز مهما في علوم الحياة لان المنظف بتركيز اعلى من هذا التركيز الحرج سوف يكون معقدات مع البروتينات المحبة للدهون Lipophilic Proteins ، ولهذا التركيز دور اساسي في تحديد الطاقة الحرة Gibbs Free Energy لتكوين القطيرات Micellization ، وعنده يكون المشتت ذائبا في الماء ، وهذا له علاقة بعدد من العوامل مثل الحرارة وتركيز الاملاح وكذلك التداخل بين الطرف الكاره للماء والاخر المحب للماء ، وقد سجل التركيز لبعض المشتتات الموضحة في الجدول الاتي :

Surfactant	Structure	CMC (mM)	ΔG (kJ/mol)
Sodium Dodecyl Sulfate (SDS)		8.2	-22.00
Sodium Octyl Sulfate (SOS)		--	-14.71
Cetyltrimethylammonium Bromide (CTAB)		0.89−0.93	-30.46

Critical Oxygen Concentration تركيز الأوكسجين الحرج :

معدل امتصاص الأوكسجين الذي يسمح لعمليات التنفس بالحدوث دون تلكؤ وتختلف الأحياء فيما بينها في قيم التركيز الحرج اللازم لتنفسها كما موضح في الجدول الآتي :

الكائن المجهري	تركيز الأوكسجين الحرج : ملغم/ لتر
Escherichia coli	0.26
Penicillium chrysogenum	0.4
Saccharomyces cerevisiae	0.6
Pseudomonas ovalis	1.1
Torulopsis utilis	2.0

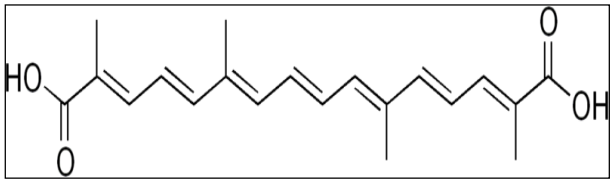
ويعتمد التركيز الحرج للأوكسجين على ظروف أخرى مثل سعة المخمر وقطر الخلاطات وسرعتها.

cRNA :

جزيئات RNA فيروسية تنتسخ من الشريط السالب Negative –Sense Strand لجينوم الفيروس الذي يعمل كقالب لتخليق البروتينات .

Crocetin :

صبغة كاروتينية تعد الصبغة الرئيسة الموجودة في الزعفران Saffron صيغتها التركيبية $C_{20}H_{24}O_4$ ووزنها الجزيئي 328.39 دالتون والصيغة التركيبية هي :



Crohn's Disease مرض كرون :

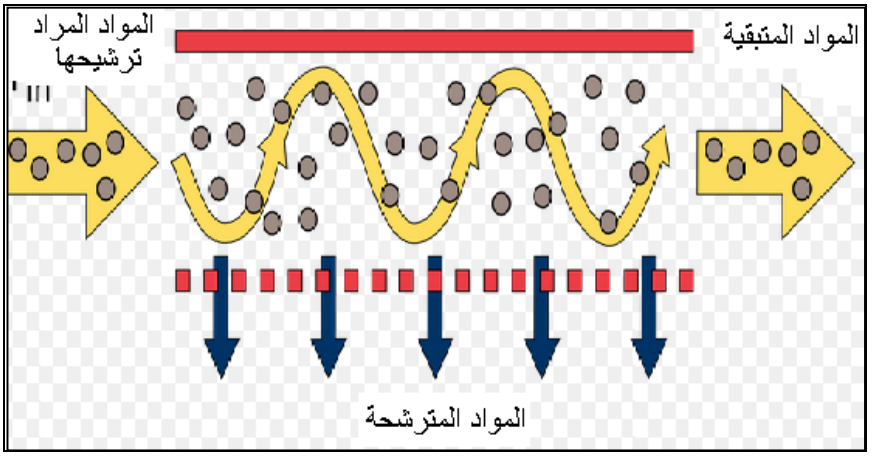
أحد الاضطرابات الناتجة عن سوء التغذية التي تحدث في الجهاز الهضمي. اذ تحدث التهابات نتيجة لوجود بعض الأحياء المجهرية الضارة . ومن المتوقع أنها من نوع *Mycobacterium paratuberculosis* . وهي أحد أنواع المكروبات التي تسبب مرض السل . يؤدي الخلل الى الإسهال المائي وآلام البطن وفقدان في الوزن نتيجة لنقص العناصر الغذائية بسبب عدم هضمها وامتصاصها . يعالج هذا الخلل عن طريق إعطاء أدوية من نوع Corticosteroids أو يستخدم غذاء خاص بدل الغذاء الاعتيادي أو الطبيعي يعتمد على وجود بعض السكريات العديدة والأحماض الأمينية والدهنية القصيرة السلسلة الكربونية ويعد هذا الغذاء غير مستساغ من قبل المريض ولكن مفعوله كبير في معالجة هذا المرض وإزالة الأعراض وتقليل الالتهابات في الأمعاء وعند أجراء العلاج لمدة أسبوعين فأنه يكفي لإزالة الأعراض أو التخفيف منها (انظر اعتلال سوء الامتصاص Malabsorption Syndrome) . وتشير الدراسات الى اشتراك الجهاز المناعي في إحداث المرض حيث يوجد عند المرضى اضطراب في نسب الخلايا اللمفاوية التائية .

Crop Protectants حاميات المحاصيل :

المواد الكيماوية التي تنتجها الأحياء أو بعض الأحياء المجهرية لتحمي المحاصيل من الإصابة بالآفات، فدواحر الأحياء (انظر Phytoalexins) يمكن أن توفر الحماية للنبات الذي ينتجها، كما أن خليط الجدران الخلوية للخمائر مثل تلك المشتقة من *Saccharomyces cerevisiae* يمكن أن توفر الحماية لنباتات الشعير وغيره ضد الإصابة بالبياض الدقيقي Powdery Mildew المسبب عن *Erysiphe graminis* أو الإصابة المسببة للخس Lettuce بالفطريات *Botrytis cinerea*، *Rhizoctonia solani*.

Cross – flow Filtration الترشيح المماسي :

ترشيح يتم باستعمال مرشحات خاصة يكون مرور المواد المراد ترشيحها ليس بشكل عمودي وإنما بشكل مماس كما موضح في الشكل الآتي :



وبذلك لا تتكون طبقة التراكم (Cake) التي تعرقل الترشيح بعد مدة من الزمن، ويمكن أن تستعمل المرشحات بشكل حلزوني لزيادة مساحتها وبالتالي كفاءتها (انظر Tangential Filtration, Static Filtration)

Cross – tolerance التحمل المتداخل :

التحمل الذي تبديه الخلايا تجاه ظروف اجهاد او غيرها لذا فان استجابات الخلايا لعدد من الاجهادات تكون متآزرة وبذا فان تعرض الخلايا لاحد انواع الاجهاد يؤدي الى حث استجابة عابرة او مؤقتة لأشكال اخرى من الاجهاد أي حصول تحمل متداخل .

Cross Contamination التلوث المتداخل :

التلوث الذي يحصل في الأدوات والأوعية التي تستعمل في تحضير منتجات متشابهة فقد تكون الوجبة القديمة ملوثة بنوع معين من الأحياء وهذه سوف تظهر في الوجبات الجديدة التي تحضر باستعمال الأجهزة والأدوات نفسها.

Cross Feeding التغذية المتقاطعة :

تغذية وازدهار نمو الكائنات على ما تنتجه الأحياء الأخرى من منتجات الأيض الموجودة في محيطها (انظر Syntrophism).

Cross Food Allergy حساسية غذائية متداخلة :

حساسية تظهر عند تناول أكثر من غذاء او استنشاق أكثر من نوع في المحسسات مثل حالة تداخل الحساسية الغذائية مع الطلاع ، ولذلك فهي تظهر ضد بروتينات من مصادر مختلفة وهذا يعني تداخل المحسسات الغذائية المختلفة مع محسسات الطلاع وسموم الحشرات . وقد تحصل نتيجة لوجود محسسات عامة (انظر محسس عام Panallergen) مثل البروتينات الناقلة للدهون والبروفلين (انظر بروتين ناقل للدهون Lipid Transfer Factor ، بروفلين Profilin) ، او وجود محسسات تشبه محسس طلع البتولا Bet.v I الذي تكون أعراضه خفيفة وتتركز حول الفم والبلعوم و Bet v II (شجرة الثامول Birch, *Betula* spp, عائلة Betulaceae) الذي تمتاز حساسيته بأعراض عامة مثل الشرى والوذمة الوعائية وفي اغلبها تكون تفاعلات متداخلة للأجسام المضادة IgE.

ومن التداخلات الشائعة تداخل حساسية طلع البتولا مع التفاح ، وتداخل طلع الحشائش مع الحساسية للحنطة والطماطة ، وتداخل حساسية التفاح مع الكرز والخوخ وكذلك تداخل الحساسية للجوزيات واللوزيات ، وتداخل الطلاع الشديد مع الافاكادو والموز والكستناء ، وتداخل الحساسيات للأسماك (انظر حساسية للسمك Fish Allergy) وتداخل الحساسية لمختلف الأغذية البحرية (انظر حساسية للأغذية البحرية Seafood Allergy) .

Cross Protection الحماية المتداخلة :

الحالة الناتجة من تعرض الخلايا لمستويات اجهاد واحد يؤدي الى مقاومتها لاجهادات اخرى مختلفة يمكن ان تحفز باليات دفاعية متشابهة اي وجود استجابة عامة للاجهاد يمكن ان تضفي المستوى الاساسي من الحماية ، ويمكن ان تدرس وتوضح باستعمال DNA Microarray.

Cross Resistance المقاومة المتداخلة :

المقاومة التي تحدث لأحد المضادات الحيوية والتي يمكن أن تؤدي إلى مقاومة مضاد آخر القريب له من ناحية التركيب الكيماوي كما في التتراسايكلينات أو مجموعة البنسلينات ، وقد يكون ذلك نتاجا عن المقاومة الناتجة عن غلق مناطق دخول المضاد في الأغشية الخلوية فيسري مفعولها على بقية المضادات المشابهة أو إفراز الكائن المجهري (البكتريا) أنزيم يفكك المضاد لذلك يمكن أن تفكك أغلب المضادات القريبة من حيث التركيب الكيماوي.

Crown Gall Disease مرض الورم التاجي :

مرض يصيب النباتات تسببه البكتريا *Agrobacterium tumefaciens* لعدد من النباتات وسبب امراضيتها وجود بلازميد Tumor Induced Plasmid بسمى اختصاراً Ti – Plasmid . يندمج البلازميد في كروموسوم الخلية النباتية مما يؤدي إلى زيادة انقسام الخلايا وتكوين الورم، والخلايا المصابة تنتج Opines وهي مواد نتروجينية تحتاجها البكتريا ولا تستخدم من قبل غيرها ، ويوجد أكثر من 140 جنس من النباتات تصلح كمضايف لهذه البكتريا، ويمكن أن تنتقل من نبات لآخر بواسطة عضات الحشرات أو نقل قطع من النبات إلى آخر، ويمكن أن تقاوم بالرش أو غيرها ويمكن غمر الجذور بمحلول يحوي على نوع آخر من البكتريا *A. radiobater* التي تضاد البكتريا أعلاه وتكون غير مؤذية للنباتات. وقد استعملت هذه البكتريا وبلازميداها بشكل كبير جداً في تحوير النباتات وراثياً وعدت من النواقل والوسائل المهمة في هندسة النبات الوراثية.

Crude Media الأوساط الخام المعقدة:

أحد أنواع الأوساط المعقدة والتي تكون مكوناتها غير معروفة التركيب أو التركيز وتتكون من خلاصة المواد الطبيعية والنواتج العرضية للعمليات التصنيعية، ولذلك يمكن أن تزود الأحياء بالمواد الغذائية وعوامل النمو وإن كل من مصادر الكاربون والنتروجين فيها من الأنواع التي يمكن للأحياء استخدامها، ومثل هذه الأوساط توفر للأحياء بعض مسلتزمات النمو منها القابلية الدارئة Buffer Capacity وجهود أكسدة واختزال ملائمة، كما أنها توفر للأحياء الثبوت الوراثي وذلك باعتدال مكوناتها ويجب ان تكون قابلة للتعقيم ويسهل استخلاص النواتج.

ومن أحسن مصادرها هي النواتج العرضية للزراعة التي تشكل أرخص المصادر خاصة مصادر الكاربون وتستعمل بشكل جيد عندما يكون الماء يشكل 70% من محتوياتها.

Cruzin الكروزين :

مضاد يعزل من الطفيلي *Trypanosoma cruzi* الذي يصيب الإنسان ويتكون المركب داخل جسم الطفيلي وتكون فعاليته معتمدة على دورة الحياة ويستعمل كمضاد للأورام السرطانية خاصة أورام الأنسجة الطلائية ويحضر في الوقت الحاضر على نطاق تسويقي ويستعمل على نطاق ضيق.

Cry Toxins السموم المتبلورة :

سموم متبلورة تتكون عند التبوغ وتنتظم في تركيب يسمى Parasporal Body أثناء طور الاستقرار من دورة نمو البكتريا *Bacillus thuringiensis* ويمثل احد عوامل الضراوة وتساعدها في النمو على الحشرات الضعيفة ، ويطلق أحيانا على السموم endotoxins – **δ** وتصل أوزانها الجزيئية 27 – 140 كيلو دالتون .

وتنتج السلالات المختلفة سموم كثيرة تصل الأنواع المتبلورة منها الى 140 ، كما ان السلالة الواحدة يمكن ان تنتج أكثر من سم مما يزيد من وسع مضايفها ، وهذا يشير الى مرونتها الوراثية وان هناك عمليات تبادل وراثي يحصل عندما تنمو أكثر من سلالة في الحشرة الواحدة ، خاصة وان معظم جينات السموم تقع على بلازميدات اقترانية مما يسمح لهذه الجينات التحرك بين الأنواع .

Cryofixation :

طريقة لتثبيت المواد الحيوية ، تستعمل عادة كخطوة اولى للفحص بالمجهر الالكتروني ، وبصورة عامة تكون النماذج صغيرة ، وتعتمد الطريقة على التبريد الفائق باستعمال النتروجين السائل بدرجة -196 درجة مئوية او اقل لإيقاف الحركة والفعاليات الايضية والحفاظ على التراكيب الداخلية بتجميد كل السوائل والموائع في النموذج ، وبهذه الطريقة لا تتكون بلورات الثلج او تمنع نمو الصغير منها الى بلورات اكبر التي يمكن ان تدمر النموذج ويكون الناتج Amorphous Iceوهي الطريقة الملائمة للفحص بالمجهر الالكتروني.

Cryophiles :

(انظر Psychrophiles) .

Cryophytes الأحياء الثلجية :

الأحياء التي تعيش في الثلج وأغلبها من الطحالب مثل الطحالب الخضر مثل *Chlamydomonas* وبعض الدايوتومات (انظر Diatoms) وتضم مجاميع أخرى من الطحالب وكذلك الفطريات والبكتريا.

Cryopreservation الحفظ بالتبريد :

حفظ الأحياء المجهرية أو عالق الخلايا الحقيقية النواة بدرجات حرارية واطئة حيث تقل الفعاليات الحيوية للخلايا مثل حفظ الخلايا بالنتروجين السائل (-196°م) وعندها تتوقف كل الفعاليات الحيوية عند هذه الدرجة ويمكن حفظ الخلايا بهذه الطريقة لمدة طويلة جداً ثم يمكن رفع درجات حرارتها لتستأنف حياتها الطبيعية مرة ثانية.

وتستعمل الطريقة بكثرة في حفظ الخلايا النباتية والأجنة والحيامن المستعملة في التخصيب الصناعي ، ويفضل أن تقلل درجة الحرارة بالتدريج ثم تنقل إلى حرارة النتروجين السائل لتحفظ فيه لمدة طويلة.

Cryoprotectants المواد الحامية من البرودة :

مواد تضاف إلى عالق الخلايا أو الأنسجة المراد حفظها بالتبريد لحمايتها من نقصان عدد الخلايا الحية الذي يحدث عند التجميد نتيجة تكون البلورات الثلجية داخل الخلايا وتؤدي إلى موت الخلايا نتيجة لأسباب آلية فضلا عن زيادة تراكيز الأملاح داخل الخلية نظراً لتجمد الماء، ومن أهم المواد المستعملة في هذا المجال الكليسرول و (DMSO) Dimethyl Sulfoxide والأخير يستعمل لحماية الطفيليات ومزارع الخلايا حقيقية النواة ، أما الكليسرول وEthylene Glycol فيستعمل لحماية الخلايا البكتيرية.

وتكون هذه المركبات ضرورية لحياة الأحياء التي تعيش في المناطق المتجمدة التي تقوم بتكوين جزيئات مضادة للانجماد Antifreeze Molecules ومنها البرولين (حامض أميني) والتريهالوز التي تكونها الحشرات في المناطق المتجمدة.

Cryoprotectant Agents عوامل الحماية من البرودة :

المصطلح المرادف للـ Cryoprotectants، وتستطيع هذه العوامل أن تكون قادرة على اختراق الخلايا لتخفف من تأثير التجميد وتركيز الأيونات في الخلايا المحفوظة مثل الكليسرول والمانتيول ومستخلص الشعير اذ ترتبط إلى الماء وتمنع تحولهُ إلى الشكل الجامد وبذا تقل كمية الثلج المتكون ويمكن أن يستعمل الحليب المجفف لهذا الغرض. ويمكن خلط بعض العوامل المذكورة مع بعضها للحصول على نتائج أفضل من ناحية الحماية أو تخفيف سمية بعض العوامل المضادة كما في إضافة الألبومين مع DMSO (Dimethyl Sulfoxide) .

Cryoresistance مقاومة البرودة :

مقاومة الدرجات الحرارية المنخفضة وبشكل خاص درجات حرارة التجمد ، وقد أمكن عزل العديد من سلالات خميرة الخبز المقاومة للانجماد بواسطة تطبيق عمليات التجميد وفكها المتعاقبة ، ومثل هذه الخمائر تكون ملائمة لإنتاج المعجنات على مستوى كبير والتي تجمد فيها العجائن قبل عملية الخبز. وتم تحديد الجينات المسئولة عن مقاومة الانخفاض بدرجات الحرارة باستعمال تقنيات المصفوفات الدقيقة Microarray Technology لتحديد الجينات التي يعبر عنها عند الدرجات الحرارية المختلفة للخمائر المقاومة للانجماد والأخرى الحساسة لعمليات الانجماد .

Cryoresistance Baker's Yeasts خميرة الخبز المقاومة للبرودة :

سلالات من خميرة الخبز التي تم الحصول عليها بإجراء عمليات الانصهار والتجميد بشكل دوري . وهذه الخمائر تكون ملائمة لإنتاج العجين المجمد وتنتج على نطاق تجاري لإنتاج الكتلة الحيوية منها باستعمال المخمرات العادية

. وتمتاز هذه السلالات باحتوائها على كميات عالية من سكر التريهالوز . ومن الجدير بالذكر ان هذه السلالات يتم انتخابها فقط بإجراء دورات من الانصهار والأنجماد دون التلاعب الوراثي .

: Cryostat

وسيلة او وعاء للحفاظ على درجات الحرارة الواطئة باستعمال طرق تبريد مختلفة ، الاكثر شيوعا استعمال الهليوم السائل . توضع النماذج في وعاء مشابه لدوارق التفريغ ، تستعمل في الدراسات العلمية والطبية . وتتوفر لها اجهزة مختلفة قد تكون مستمرة العمل او بوجبة واحدة او متعددة المراحل وفق الاغراض المطلوبة .

Cryotherapy المعالجة بالبرودة :

المعالجة بتخفيض الحرارة الذي يؤدي الى تقليص الاوعية الدموية وتقليل سريان الدم وعندها يقل معدل الايض والالتهاب ، وذلك لان انخفاض درجة الحرارة الى 30 °م او اقل يؤدي الى تثبيط فعالية الانزيمات Collagenase, Elastase , Hyaluronidase , Protease . تتم المعالجة باستعمال الثلج لمعالجة الانسجة الرقيقة وتقلل من الانتفاخ والتقليل من الالام خاصة في العضلات الهيكلية والتقليل من النزف في حالة الجروح نظرا لتقلص الاوعية الدموية .

Cryptic Plasmids البلازميدات الخفية :

بلازميدات يمكن ان تسمى البلازميدات الصامتة ليس لها تاثيرات في النمط المظهري للخلايا وتكون هذه مهمة جدا في مجال الهندسة الوراثية ويمكن تحضير بعض البلازميدات الهجينة منها تحوي على منطقتين لبدء التضاعف . وتظهر عند النسق البلازميدي Plasmid Profile هو الذي يكشف عن وجود مثل هذه البلازميدات لذلك فان تحديدها ضروريا لاغراض كثيرة منها تحديد علاقة العزلات السريرية في الدراسات الوبائية .

Cryptic Splice Sites مواقع الفلق الخفية :

مواقع فلق الانترونات عن الاكسونات لجزيئات hnRNA لا تستعمل عادة في الحالات الطبيعية وانما تستعمل عندما تكون المواقع الطبيعية معطوبة مثل حدوث طفرات فيها كالحذف او الاضافة ، ولهذه المواقع توزيع مشابه لتوزيع المواقع الطبيعية في الانترونات والاكسونات وتوجد قرب المواقع الطبيعية . وعند حدوث طفرات في مواقع الفلق الطبيعية تؤدي الى تجاوز الاكسون Exon Skipping تنشط المواقع البديلة لمعالجة الحالة .

Cryptides الببتيدات الخفية :

ببتيدات فعالة حيويا تدرس ضمن حقل Cryptomics ، لها صفات علاجية لا توجد في البروتينات التي تشتق منها ، تعمل في نقل الاشارات العصبية وتقديم المستضدات والتفاعلات الالتهابية ، تعمل في تنظيم الجينات في النواة عند انتقالها من السايتوبلازم الى النواة من امثلتها Parstatin . تشتق من بروتينات معروفة مثل الهيموغلوبين والكولاجين وغيرها . تقسم الى نوعين ، **الاول** : لا يمت بصلة الى سوابقه ، **والثاني** تمت ببعض الصلة لسوابقها ، وهناك نوع **ثالث** يحضر خارج الانظمة الحية وربما لا يوجد في الانظمة الحية ، البعض منها موضح في الاتي :

Cryptide	Number of amino acids	Precursor	Cellular role
Leptoglycin	22	Unknown	Antimicrobial activity (14)
Parstatin	41	PAR1	Inhibition of angiogenesis (8)
Prolyl-hydroxyproline	2	Collagen	Inhibition of chondrocyte differentiation (15)
Mytocryptide-1	23	Cytochrome c oxidase subunit VIII	Activation of neutrophils (7)
Mytocryptide-2	15	Cytochrome b	Activation of neutrophils (16)
NPNA	15	Rat neuropeptide FF precursor	Opioid signaling (17)

PAR1 proteinase activated receptor 1

Cryptidins :

(انظر Paneth Cells) .

Cryptome مكنون الببتيدات الخفية :

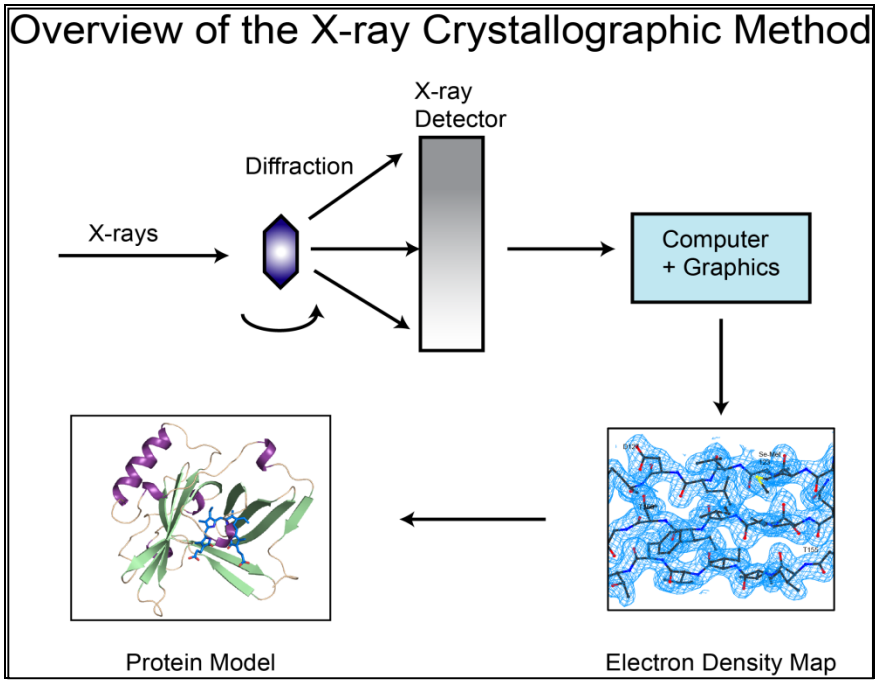
مجمع الببتيدات الخفي وتمثل الجزء الخفي من المكنون البروتيني ، تنتج من التحلل البروتيني لعدد من البروتينات السابقة مما يزيد من تعقيد المكنون البروتيني ، لها وظائف مختلفة ، فهي تعمل في نقل الاشارات والاستجابات الالتهابية وتقديم المستضدات وتوليد الاوعية الدموية ، لذلك تستعمل الببتيدات المشتقة من الهيموغلوبين مثل Hemopressins, Hemorphins كمضادات للاحياء وتعمل ايضا في نقل الاشارات (انظر Cryptides) .

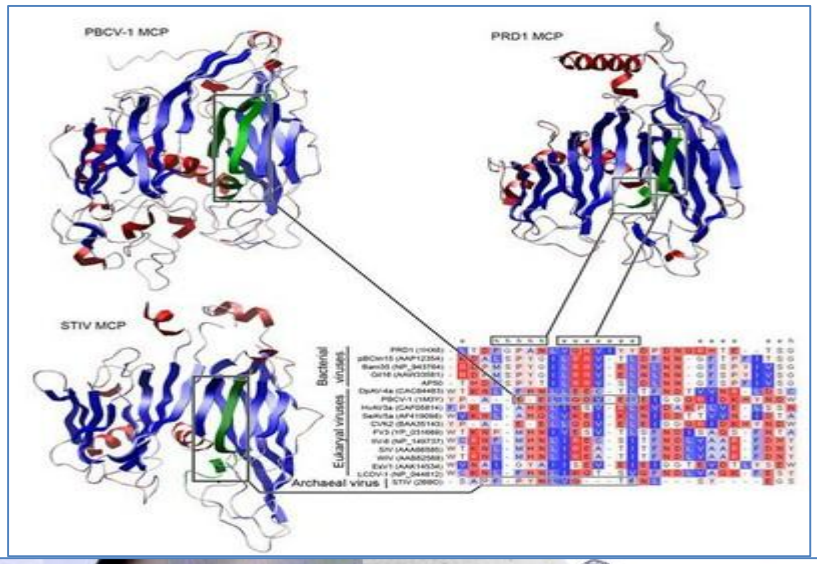
Crystallization التبلور :

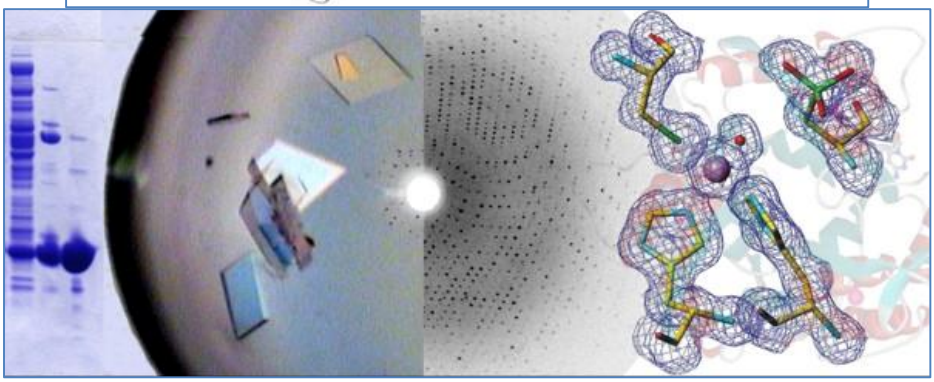
عمليات تكوين البلورات من المواد النقية اذ تميل بعض المواد إلى التجمع مع بعضها لتكوين البلورات عند تراكيز معينة خاصة عند التشبع وتستعمل لفصل العديد من منتجات العمليات التخمرية مثل فصل حامض الليمون والبنسلين والعديد من الحوامض الأمينية . والتراكيب البلورية للبروتينات تكون الاساس في تصميم الادوية باستعمال الحاسوب *In silico* Drug Design والتي تمثل الخطوات الاساسية قبل الشروع بالتطبيقات العملية للادوية .

Crystallography :

علم تجريبي لتحديد ترتيب الذرات في المواد المتبلورة الصلبة باستعمال X-Ray ، ويمكن تحديد الشوائب او عدم انتظام النظام البلوري ولكن للاداء الجيد يحتاج الى نظام عالي من ترتيب الذرات . يستعمل في علوم الحياة لتحديد التراكيب الدقيقة للجزيئات الحيوية مثل DNA والبروتينات ، وفي حالة الجزيئات الاخيرة يكون التركيب البلوري اساسي في الكشف او تصميم الادوية لتحديد الجيوب التي يمكن ان يحصل فيها ارساء Docking لمواد الادوية . توجد قاعدة بيانات هي Protein Data Bank (PDB) مختصة بالبروتينات المحدد تركيبها البلوري وتشمل الملفات الصورية والنصية للبروتينات .



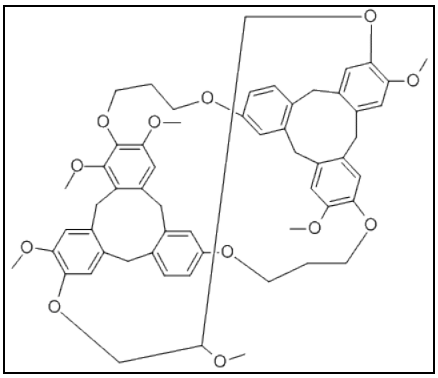




: Crytonin

ببتيد مضاد للميكروبات مكون من 24 حامض اميني ، عزل من حشرات *Cryptotympana dubia* له فعالية مضادة للبكتريا وخاصة البكتريا المقاومة للمضادات مثل MRSA والمكورات المعوية المضادة للـ

Vancomycin يرتبط الى سطوح الخلايا ويؤدي الى اضطراب نضوحية الاغشية ، ويؤثر في الفطريات ايضا ترتيبه موضح في الاتي :



Cucumber Allergy حساسية للخيار :

الحساسية التي يثيرها تناول الخيار او القثاء *Cucumis sativus* الذي يعود الى العائلة القرعية او القثائية Cucurbitaceae ، وتتصف بظهور وذمة او ورم في الحنجرة والبلعوم بعد ابتلاع الطعام مباشرة . تتقاطع او تتداخل بشدة مع الطلاع (انظر طلاع Pollinosis) ولذا يمكن ان تعالج بالعلاج المناعي المستخدم لعلاج الطلاع ويصبح الشخص فيما بعد متحملاً للخيار والتغذية العادية .

Culture Managements إداريات المزارع :

الإداريات التي تختص بتوفير المعلومات اللازمة حول المزارع المحفوظة وذلك لأنه قد يكون إعداد المزارع كثيرة ويستمر حفظها عشرات السنين وهذه لا يمكن أن تتم تحت إشراف أشخاص معينين لذلك لابد من توفر الاداريات اللازمة التي توفر المعلومات حول المزارع من هذه المعلومات : تاريخ حفظ المزرعة والمواصفات العامة للسلالات واحتواءها من البلازميدات وإرشادات حول استعمالها واسترجاعها بالإضافة إلى ذكر الاسماء العلمية والاسماء المرادفة وأرقام حفظها .

وترفق نشرة مع الكائن المجهري أو خط الخلايا يتناول وصف دقيق حول الصفات المظهرية عند تنمية الكائن الحي وكذلك ذكر الصفات الفسلجية مثل إنتاج الصبغات، وذكر نوعية الأوساط الغذائية الملائمة للنمو وكل ما يمكن توفيره من المعلومات. ومن المراكز المتخصصة بذلك ATCC والتي تضم نماذج للبلازميدات والفيروسات .

Culture Media الأوساط الزراعية :

أي نظام غذائي صناعي أو طبيعي يستعمل لتنمية الأحياء المجهرية أو أي خلايا أخرى ، وتكون عادة مكونة من مواد عضوية ولاعضوية وقد تكون صلبة أو سائلة، وتستعمل لأغراض مختلفة مثل عزل الأحياء المجهرية أو لحفظ المزارع أو لإنتاج المواد عند إجراء عمليات التخمر على أوساط محددة لإنتاج مواد معينة.

والوسط يحتوي على كافة المتطلبات الغذائية اللازمة لنمو الكائن وتكاثره ، وتكون الأوساط الزرعية اما طبيعية كالدم والتربة والماء ، او صناعية (تحضر في المختبرات) والمشابهة في مكوناتها الأساسية لتلك المتوفرة في الأوساط الطبيعية . وتقسم الأوساط الزرعية الصناعية الى أوساط معقدة وأوساط مركبة كيماوياً ، كما يمكن ان تكون الأوساط الصناعية عامة تستخدم من قبل أنواع مختلفة من البكتريا او الفطريات او انتخابية تستخدم لعزل نوع معين من الأحياء المجهرية وتفريقية للتميز بين أكثر من نوع واحد منها ، او أغنائية عندما تضاف لها بعض المكونات لتشجيع عزل نوع معين من الأحياء المجهرية .

Cumin Allergy حساسية للكمون :

حساسية يتوسطها IgE يحدث بعد تناول الكمون *Cuminum cyminum* وتتراوح أعراضها من خفيفة الى أعراض شديدة وبذلك فهي من أنواع الحساسية الأول (انظر أنواع الحساسية Hypersensitivity Types) ونظراً لاحتواء البذور على مواد كثيرة فيمكن ان تؤدي الى حصول أنواع أخرى من الحساسية مثل النوع الثاني ، والثالث والرابع ، بالإضافة الى احتمال ظهور حالة عدم تحمل للغذاء (انظر عدم تحمل الغذاء Food Intolerance) . تعد حساسية الكمون خطرة لانه من التوابل التي تدخل في الكثير من الأغذية ويكون مستتراً بالإضافة الى تداخلها مع الحساسية للتوابل الأخرى ، وتحوي بذور الكمون على محسسات مشابه للبروفلين (انظر بروفلين Profilin) وبذلك تتداخل مع الحساسية للحبوب مثل الحنطة وتحوي ايضاً على محسس يشبه Bet vI لحبوب طلع البتولا لذا تتداخل مع الطلاع (انظر محسس مستتر Masked Allergen ، حساسية للتوابل Spice Allergy ، طلاع Pollinosis) .

Cuproproteome مكنون النحاس البروتيني :

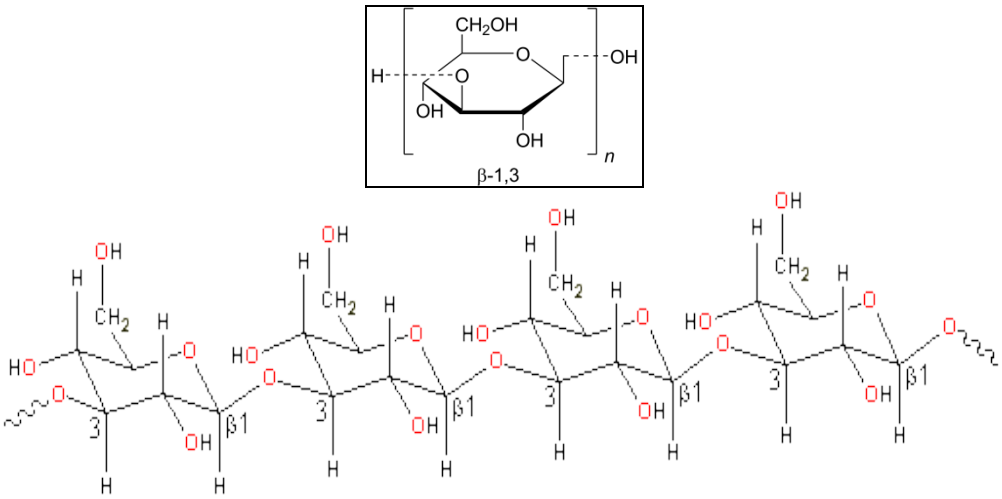
مجموعة من البروتينات الحاوية على النحاس وتقوم بتحريكه ، وذلك لان النحاس يوجد بكميات واطئة والانزيمات التي تحتاجه تعتمد على هذه البروتينات ، ومن جهة ثانية فان النحاس يكون ساما للخلايا الحية التي طورت اليات عدة لازالة سميته ومنع تراكمه وما يقوم بهذه الموازنات هي وصيفات النحاس .

وتحتاج الخلايا النحاس في الجوانب الفسلجية وكذلك الجوانب التركيبية فهو في الخلايا بدائية النواة يدخل في تركيب الاغشية الخلوية والفسحة المحيطة في البكتريا السالبة لصبغة كرام ، وكذلك يكون مهما للمايتوكوندريا اذ يدخل في تركيبة Cytochrome Oxidase و Superoxide Dismutase ، لذا يكون مهما في الدفاعات ضد الاجهاد التاكسدي ، ويشارك في الفسفرة التاكسدية وتحريك ايون الحديد وتكوين الاتصالات العرضية في الانسجة الرابطة ، ويشارك في استجابات المناعة الفطرية وغيرها من الفعاليات ونقصه يؤدي الى العديد من الامراض .

ومعظم البروتينات هي من Copper Metallochaperones التي تساعد في ايصال النحاس الى المناطق التي تحتاجه اذ تطلق الوصيفات النحاس بعد ان تصبح بملامسة مع البروتينات التي تحتاجه وبذلك تمنع التاثير الضار لايون النحاس لمكونات الخلية الاخرى . وعليه فان هذه الوصيفات تكون مهمة جدا في تحديد وتنظيم وظائف الخلايا خاصة عند تغير تراكيز النحاس .

Curdlan :

مكوثر سكري بسيط مكون من الكلوكوز ينتج من قبل البكتريا *Alcaligenes faecalis* var *myxogenes* ويمكن أن يصل إنتاج البكتريا الى 40غم/ لتر في وسط يحوي على 8% كلوكلوز، والمكوثر غير ذائب في الماء لذلك لا تزداد الزوجة أثناء إنتاجه.



Curing الطرد :

عملية إخراج العاثيات المرتبطة بكروموسوم الخلايا التي هي في حالة استذابة (Lysogeny) أو البلازميدات من الخلايا الحاوية عليها، وتوجد عدة طرق لإخراج هذه المكونات مثل معاملة الخلايا بصبغات الأكردين بتراكيز لا تؤثر في تضاعف الكروموسوم الخلوي، كما انه يمكن اخراج البلازميدات نتيجة الزرع المتكرر حيث لا يتناسب تضاعف بعض البلازميدات وكروموسوم الخلايا مما يؤدي إلى تخفيف البلازميد ويبقى في الخلايا الأم فقط، كما أنه يمكن أن تخرج البلازميدات عند تنمية الخلايا بدرجات حرارية مرتفعة غير مميتة مما يؤثر في نضوحية الأغشية فتخرج البلازميدات التي عادة تكون بشكل حلقات صغيرة ملتفة على بعضها.

أما العاثيات فيمكن حثها وإخراجها بواسطة تشعيع الخلايا بالأشعة فوق البنفسجية اذ يتم استئصالها بنظام الاستغاثة SOS.

Custers Effect :

ظاهرة التثبيط الآني لعمليات التخمر بالظروف اللاهوائية ، وفيها يقوم الأوكسجين الذي يكون واطئ التركيز بتحفيز إنتاج الكحول الاثيلي في بعض الخمائر مثل بعض أجناس *Brettanomyces* spp ، وجنس *Dekkera* spp ملغيا التأثير في الخلايا . وآلية الظاهرة تعتمد على نقصان القوى المؤكسدة NAD^+ نتيجة لإفراز الخلايا لأيون الخلات إلى خارج الخلايا مما يؤثر في نسبة $NAD^+/NADH$ ويؤدي إلى خلق ظروف أكسدة واختزال غير ملائمة وغير متوازنة في داخل الخلايا كما في المعادلة :

$$C_6H_{12}O_6 + 4NAD^+ + 2H_2O \rightarrow 2CH_3COOH + 2CO_2 + 4NADH + 4H^+$$

وتحت الظروف اللاهوائية فإن أكسدة NADH يكون ضئيلاً لذلك يقوم الأوكسجين كمستلم خارجي للهيدروجين بتعديل ظروف الأكسدة والاختزال وإنتاج NAD^+ ولذلك فإن تأثير كوسترس يوضح حصول عدم الموازنة في جهود الأكسدة والاختزال بغياب الأوكسجين، وعليه فهو يمثل أحد علاقات الأوكسجين بالايض التخمري في الخمائر.

Cutaneous Basophil Hypersensitivity حساسية جلدية قاعدية الخلايا :

نوع من أنواع الحساسية الغذائية المتأخرة تظهر بعد 16 -24 ساعة ثم تخمد ، وتكثر فيها الخلايا القاعدية في منطقة الجلد الذي يكون غير مشابه لحالة الحساسية الغذائية المتأخرة التقليدية (انظر حساسية غذائية متأخرة Delayed Food Allergy ، خلايا لمفاوية بائية B- lymphocytes ، مناعة خلوية Cell- Mediated Immunity) .

Cutin الكيوتين :

أحد مكونات جدران الخلايا النباتية يتكون من هيدروكسيدات أحادية وثنائية وحوامض مثل

9,10-epoxy-18-hydroxyoctadecanoic acid,

10,16-dihydroxyhexadecanoic acid,

9,10,18-trihydroxyoctadecanoic acid,

9,10-epoxy-18-hydroxyoctadec-12-enoic acid,

18-hydroxyoctadec-9-enoic acid

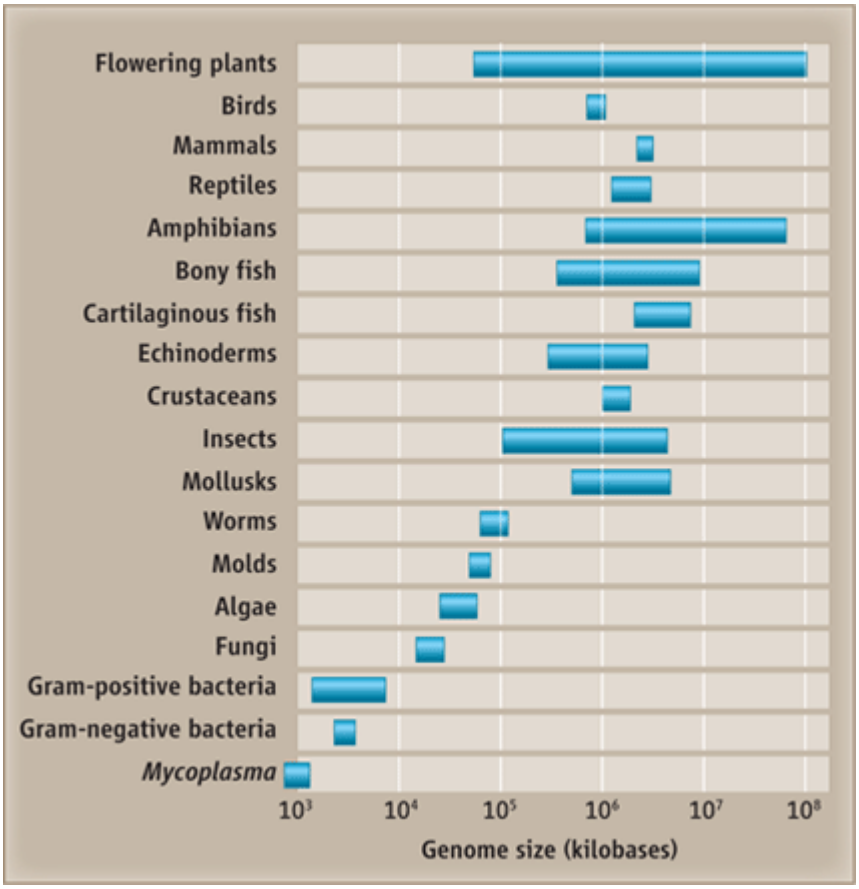
وللمادة صفات الشموع الكارهة للماء اذ تمنع تشبع الجدران الخلوية بالماء ويكون حاجزاً ضد إصابة النباتات بالأمراض، ويرتبط هذا المركب مع بعض المركبات الفينولية.

Cutting and Sticking Technology تقنيات التقطيع واللصق :

التقنيات التي تعنى بتقطيع DNA وإعادة توليفه وبذلك فهي تعني تقنيات إنتاج الحامض النووي المتأشب Recombinant DNA Technology أو ما يطلق عليه الهندسة الوراثية Genetic Engineering، وتهدف العمليات إلى إيجاد توليفات وراثية جديدة كما في الأحياء المحورة وراثياً (Transgenic Organisms) وتجد هذه التقنيات تطبيقات واسعة في المجالات الصحية والزراعية وتصنيع الأغذية.

C-value :

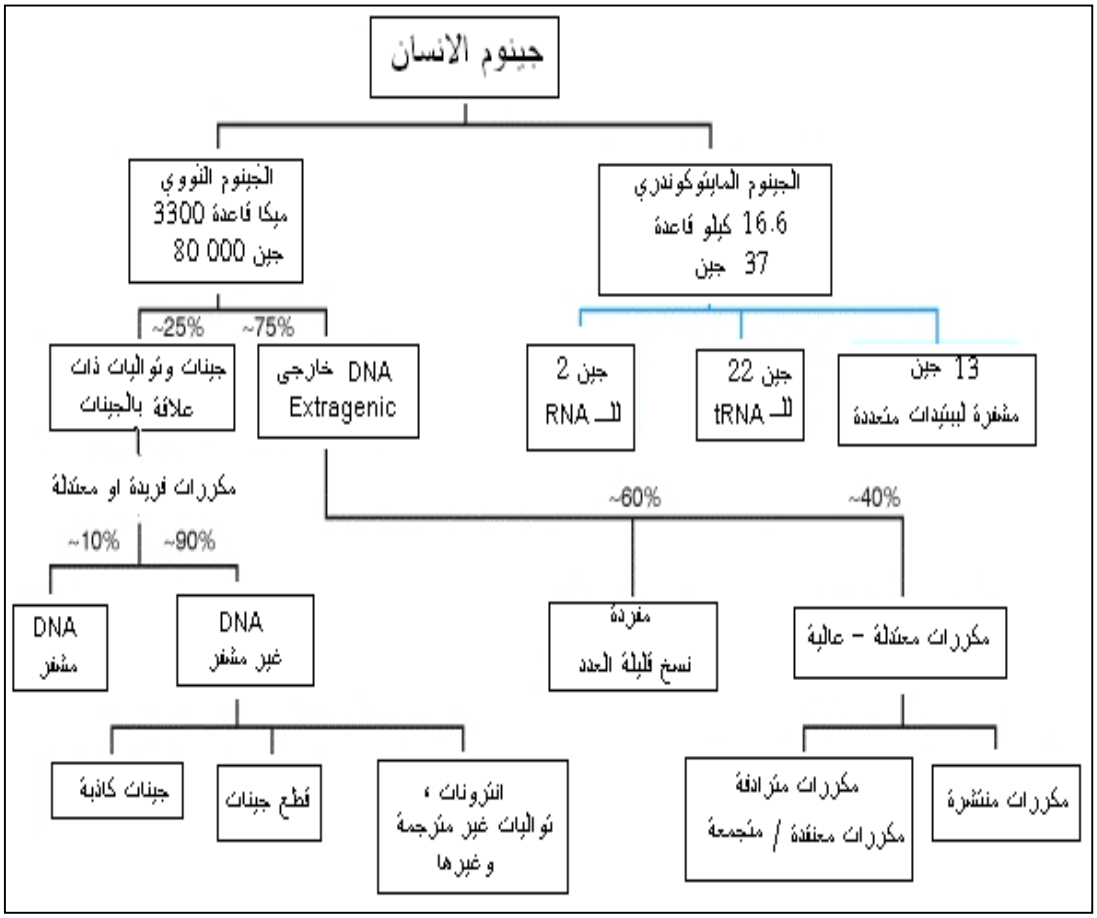
كمية DNA (C= Constant) مقدرة بالبيكوغرام في الانوية الفردانية أي الامشاج او نصف الكمية في الخلايا الجسمية لخلايا حقيقية النواة . وهي قيمة لا تعكس مدى تعقيد الكائن الحي او عدد الجينات ،



وعند الحديث عن جينومات الخلايا حقيقية النواة ، والجينوم البشري الذي تم تحديد تواليه مطلع عام 2003 لما يمتاز به من التعقيد والفروق عن الكائنات الأخرى يلاحظ ان جينوم الإنسان يحوي على 1.5-1.7 % من الجينات المشفرة للبروتينات و 98.5% هي تواليات غير مشفرة وخاصة من العناصر القافزة كما ورد في تقرير الجهات المختصة International Human Genome Sequencing Consortium عام 2001، وبهذا حل لغز C-Value وحل محله مصطلح C-value Enigma محل C-value Paradox ، اذ ان الأخيرة تشير الى كمية DNA في النواة الفردانية في حين الأول يوضح نوع DNA غير المشفر ومن اين أتى والكيفية التي تنشر فيها التواليات غير المشفرة والتعامل الزمني معها ووظائفها والتأثيرات التي تشارك فيها هذه القطع غير المشفرة سواء في الكروموسومات او الانوية ثم في الخلايا ثم في الكائن.

والجينوم البشري يبلغ 3×10^9 قاعدة منها 17 كيلو قاعدة تخص المايتوكوندريا والباقي يمثل الجينوم النووي. والملاحظ ان الجينوم البشري اكبر من الجينوم البكتري آلاف المرات ولكنه أصغر مئات المرات من الاميبا. ومن الإحصائيات الأخرى ان خلايا الإنسان تحوي عدد من الجينات يبلغ خمس أضعاف عدد الجينات البكتريا *Bacteroides fragilis* التي تقطن أمعاء الإنسان واذا أخذ بنظر الاعتبار كل الأنواع البكترية الموجودة في أمعاء الإنسان التي تتراوح بين عدة مئات الى أكثر من 40,000 نوع مكونة عدداً يصل الى 100 تريليون خلية يلاحظ ان الجينات البشرية تشكل 1% والباقي تساهم بها البكتريا بشكل رئيس فضلا عن الأحياء الأخرى. والمناطق غير المشفرة المذكورة أعلاه هناك حوالي 62% منها مناطق بين الجينات تعج بتواليات غير مشفرة سواء

الطويلة او القصيرة، اما 36% فتشكل الانترونات و UTRs قبل وبعد الجين والجينات الكاذبة وقطع الجينات.
ويمكن إجمال توزيع الجينوم البشري بالشكل الاتي :



وتمتاز جينات الإنسان بوجود الانترونات التي تكون أكبر من الاكسونات .

وهذه القيمة (C-value) لا تعكس مدى تعقيد جينوم الكائن فمثلا بعض انواع الرز وبعض انواع الاميبيا تفوق الانسان في هذه القيمة . وتتاثر القيمة بوجود المكررات – كما ذكر اعلاه - وتختلف ايضا وفق النوع ويصل الاختلاف في النباتات الى 100 مرة وفي الحيوانات الى 3300 ، في حين في جينوم الابتدائيات Protists فيصل الاختلاف الى 300,000 ، والاعلى فيها هو في الاميبا . وقد قدرت في الامشاج الحاوية على الكروموسوم X بـ 3,031,042,417 bp وفي الخلايا الحاوية على كروموسوم Y فهي 2,932,228,937 قاعدة .

Cyanobacteria البكتريا الخضراء المزرقة :

مجموعة من الاحياء يطلق عليها أيضاً الطحالب الخضر المزرقة وهي مجموعة لا تضمها مجموعة تصنيفية خاصة، وخلاياها بدائية النواة، تقوم بعملية التخليق الضوئي الذي يختلف عن التخليق الضوئي في البكتريا الأخرى بأنه يتم بواسطة الكلوروفيل (a) وتنتج الأوكسجين وبذلك فهي تختلف عن البكتريا وتشابه النباتات ولكن الكلوروفيل والبروتينات المساعدة في هذا المجال Phycobiliproteins لا توجد في بلاستيدات خضر وإنما تكون مرتبطة

بزوج من الأغشية في داخل الخلية ، كما أن البعض منها يمكن أن تقوم بعمليات التخليق الضوئي اللأوكسجيني مستخدمة نظام تخليق ضوئي خاص والكبريتيد كمعطِ للإلكترونات.

والخلايا تشبه البكتريا السالبة لصبغة كرام Gram Negative وتوجد أما بشكل خلايا مفردة أو بشكل سلسلة من الخلايا (انظر Trichomes) ، لا تتحرك بواسطة الأسواط وإنما بعضها يتحرك بحركة انزلاقية (Gliding) وبعض أنواعها تحوي على الفجوة الغازية (انظر Gas Vacuoles)، واعتماداً على الصبغات التي تحويها تظهر بعضها خضر مزرقة وهي الأغلبية وأنواع أخرى تكون صفراء أو حمراء أو أرجوانية وبعضها يكون أسود. تقوم البعض منها بتثبيت النتروجين في تراكيب كيسية خاصة (انظر Heterocysts) وتحوي بعض التراكيب الخاصة فيها.

أما طريقة تغذيتها فهي ضوئية ذاتية صخرية Photolithoautotrophs تثبت ثنائي أوكسيد الكاربون عن طريق دورة كالفن (انظر Calvin Cycle) وتتنفس هوائياً باستعمال الأوكسجين كمستلم نهائي للإلكترونات، ولكن البعض منها يمكن أن يتغذى على المواد العضوية تحت الظروف اللاهوائية ويمكنها أيضاً استعمال طريقة التخمر.

Cyanobacterial Bio- fertilizers المخصبات الحيوية الطحلبية :

مخصبات تعتمد على الطحالب بتزويد المزروعات بالنتروجين العضوي المثبت وذلك لأن البكتريا الخضراء المزرقة تحوي نظام تثبيت النتروجين الحساس للهواء لذلك يكون داخل تراكيب خاصة (انظر Heterocysts).

والتراكيب التي تقوم بتثبيت النتروجين توجد أيضاً في بعض الطحالب الخيطية.

وقد يكون استعمال الطحالب بشكل مباشر كما في استعمال الطحالب المثبتة للنتروجين (Heterocystous)، أو بشكل غير مباشر وباستعمال *Azolla* أحد السرخسيات (انظر Azolla) الحاوية على البكتريا الخضراء المزرقة في بعض أوراقها. وتستعمل هذه المخصبات في حقول زراعة الرز وتختلف أنواعها وفق المناطق الجغرافية ودرجات الحرارة فيها.

Cyanobacterial Polysaccharides سكريات البكتريا المزرقة المكوثرة :

سكريات مكوثرة تعد مهمة لعمليات التصنيع الغذائي اذ تعد من المواد الملائمة لإنتاج الأغذية الفعالة (انظر Functional Foods) وكذلك إنتاج المضافات الغذائية ، وهذه السكريات يمكن ان تعمل كعوامل مستحلبة وأخرى تعمل كهلام او عوامل مثخنة ومثبتة وغيرها من الأغراض التي تحتاجها عمليات إنتاج المواد الغذائية . وتمتلك السكريات المنتجة مدى واسع من الصفات الفيزيائية والكيماوية فهي يمكن ان تغطي معظم الاحتياجات في هذا المجال . فهي تحث لزوجة عالية عند تراكيز واطئة وكذلك لها Pseudoplasticity عالية ، وتكون لزوجتها ثابتة على مدى واسع من pH والحرارة وتراكيز الأملاح ، وتفاعلها مع مكونات المواد الغذائية مختلفة . وبعض صفات السكريات المكوثرة يمكن ان تغير بالتلاعب بالنواحي الوراثية او بالتلاعب بظروف التنمية لغرض إنتاج سكريات مكوثرة وفق الحاجة ، كما ان هذا الهدف يمكن الوصول اليه من استعمال خليط من السكريات المكوثرة المختلفة .

وتكون السكريات المكوثرة متباينة التركيب في معظم الأحيان فهي يمكن ان تحوي على أكثر من عشرة أنواع من السكريات الأحادية ومنها السكريات المتعادلة والأخرى الحاوية على مجاميع المثيل و Deoxy Sugars ، Amino-Sugars ، Uronic Acids التي ترتبط بتشكيلات مختلفة معطية صفات متغايرة وغيرها . وتمتاز هذه

السكريات المكوثرة عن باقي مكوثرات الأحياء المجهرية الأخرى في انها ذات طبيعة أيونية سالبة (Anionic) ، وكذلك يمكن ان تحوي على سلاسل ببتيدية او مركبات عضوية لا سكرية مثل مجاميع الاستيل و Pyronyl و Succinyl ومواد لا عضوية مثل الكبريتات او الفوسفات . وتمتلك هذه المكوثرات السكرية صفات فيزيوكيماوية خاصة بها مقارنة بالزانثان ذات الأصل البكتيري والتي تؤدي الى تفضيل الأولى .

أما أهمية السكريات بالنسبة للطحالب فهي تفرز لغرض حماية الخلايا في البيئات المباشرة المحيطة بها وظروفها مثل الجفاف والملوحة وغيرها ولذلك فهي تعمل كعامل ملطف وللتوازن بين الخلايا والبيئة المجهدة ، وبعض الطحالب تنتجها للحماية من الرعي، اذ ان طبقات السكريات المكوثرة تجعلها غير مفضلة للالتهام من قبل الأحياء الأخرى كما في الطحلب *Phormidium autumnale* . ويمكن للطحلب الواحد ان ينتج أكثر من نوع من السكريات المكوثرة والجدول التالي يجمل بعض الطحالب الزرق المخضرة المنتجة للمكوثرات السكرية .

عدد أنواع السكريات المنتجة	الجنس
10	*Chamaesiphon, Chroococcus, Cyanobium, Cyanothece, Gloeobacter, Gloeocapsa, Gloeothece, Microcystis, Synechococcus (Including Former Anacystis), Synechocystis (Including Former Aohanocapsa)*
6	*Dermocarpella, Stanieria (Including Former Dermocarpa), Xenococcus, Chroococcidiopsis,*
6	*Myxosarcina, Pleurocapsa, Geitlerinemia (Including Former Phormidium), Lyngbya, Microcoleus, Oscillatoria, Pseudoanabaena, Spirulina*
9	*Anabaena, Anabaenopsis, Cyanospira, Cyclindrospermum, Nodularia, Nostoc, Scytonema, Calothrix, Tolypothrix (Including Former Microchaete)*
2	*Chlorogloeopsis (Including Former Mastigocladus), Fischerella*

Cyanophyta الطحالب الخضر المزرقة :

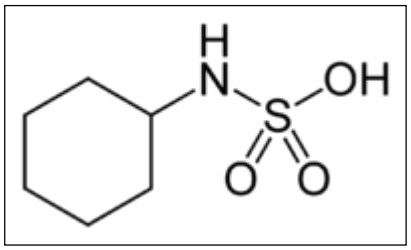
مجموعة تصنيفية للطحالب وهي التي تحوي على صبغات الكلوروفيل.

Cybrids الهجائن السایاوبلازمیة :

الخلایا الهجینة الناتجة من دمج البروتوبلاستات أو الخلایا واندماج سایتوبلازمها وقد یتبعها اندماج نووي (انظر Electrofusion).

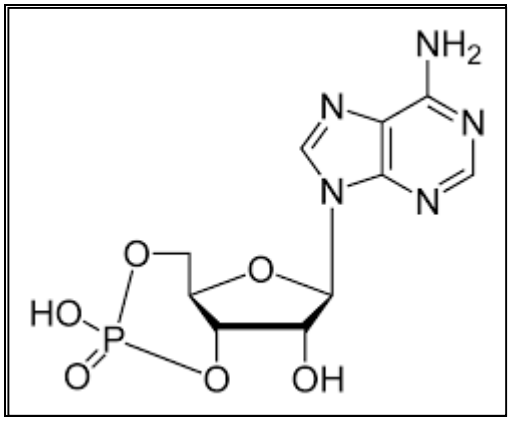
: Cyclamic Acid

مركب من المحليات الصناعية غير المغذية ومن الناحية الكيماوية فهو Cyclohexylsulfamic Acid له الصيغة الجزيئية $C_6H_{11}NHSO_2OH$ وقد اكتشفت حلاوة سايكلاميت الصوديوم من قبل Michael Sveda في جامعة أليوني عام 1937. وهو عبارة عن بلورات حلوة - حامضية المذاق والحامض قوي نسبياً يذوب بدرجة كبيرة في الماء وحلاوته حوالي ثلاثين مرة أكثر من حلاوة سكر القصب . ويمكن التحسس بحلاوته في المحاليل المخففة لدرجة تخفيف 10,000:1 بالمقارنة مع تخفيف 1: 140 في حالة السكروز و 1 : 50,00 في حالة السكارين . المركب غير ذائب في الكحول والايثر. وإن درجة حلاوته تزداد عند وجوده في حالة سائلة بالمقارنة مع حالته الصلبة . كما أن درجة حلاوته تزداد عند وجوده مع نكهة الفواكه بالمقارنة مع عدم وجودها . ويستخدم على نطاق واسع كمادة محلية خالية من السعرات الحرارية في تشكيل العديد من الأغذية الخاصة بالحمية . وبسبب انخفاض الوزن النوعي لمحاليله بالمقارنة مع محلول السكروز فإنها لا تسبب انكماش قطع الفاكهة المخزونة فيها وكذلك يساعد في إظهار أو إبراز النكهة للعديد من الفواكه كما يساعد في التخلص من مرارتها أو حجبها وتركيبه الكيميائي هو :



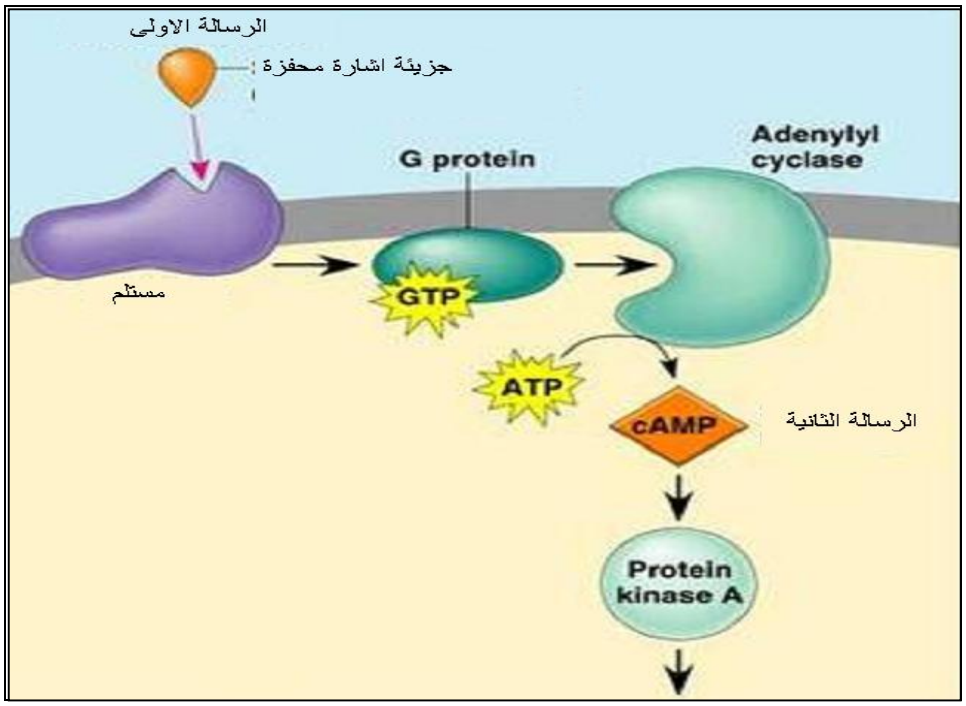
Cyclic – Adenosine Monophosphate :

أحد المركبات المهمة في الأنظمة الحيوية له دور كبير في عمليات تنظيم الفعاليات الحيوية في الخلايا وله التركيب الآتي :



ويتم انتاجه من تحلل ATP بأنزيمات Adenylate Cyclase وcAMP Phosphodiesterase ويتأثر الأنزيم الأخير بوجود الكلوكوز فيمكن أن تنخفض فعاليته إلى 1 : 1000 عند وجود الكلوكوز ويمكن أن تسترجع العديد من الأنزيمات فعالياتها بإضافة المركب عند وجود الكلوكوز.

ويطلق عليه أحياناً المراسل الثاني (انظر Secondary Messenger) لدوره في التنظيم بعد عمليات التنظيم التي تأتي من mRNA ، ومن الأدوار المهمة التي يؤديها المركب في دورات انقسام الخلايا مثل الخمائر وتكوين السبورات وتمثيل الكاربون فيها (انظر CheckPoints) التي تعتمد على فسفرة العديد من البروتينات بواسطة Protein Kinases ويشارك أيضاً في عمليات نقل الكلكوز إلى داخل الخلايا. كما في الشكل الاتي :



كما أنه يمكن أن يشارك في فعاليات أخرى مثل نمو الهايفات الكاذبة (انظر Pseudohyphal Growth). وله ادوار متعددة في الخمائر والاحياء قاطبة .

أما في البكتريا فهو يشارك في فعاليات كثيرة خاصة في عمليات تنظيم استهلاك السكريات (انظر Catabolite Repression) وذلك لأن عند قلة الكلوكوز يتحفز الأنزيم Adenylate Cyclase ليتكون cAMP من ATP ويرتبط المركب الحلقي مع بروتين خاص Catabolite Activator Protein (CAP) مكوناً مركب معقد cAMP – CAP الذي يرتبط إلى مواقع خاصة على DNA سامحاً للجينات التي بعده بالانتساخ لتخليق الأنزيمات الخاصة باستهلاك سكريات أخرى غير الكلوكوز مثل اللاكتوز والارابنوز وغيرها من السكريات.

Cyclic Fermenters المخمرات الحلقية :

المصطلح المرادف لمخمرات الخلط الغازي (انظر Pneumatic Fermenters) وتخلط فيها مكونات وسط التخمر بواسطة ضخ الغازات أو الهواء من الأسفل وتعتمد عمليات الخلط على ضغط الغاز وكذلك على الوزن النوعي للوسط المشبع بالهواء الذي يمثل الطور الصاعد والآخر الأثقل غير المشبع بالهواء (النازل)، وتوضع عادة أنابيب داخلية لفصل الأطوال النازلة عن الصاعدة أو يصمم على شكل حرف (D) . وكفاءة حركة وتقليب أوساط

التخمر يعتمد على النسبة بين طول المخمر إلى عرضه التي يمكن أن تصل إلى 10 : 1 – 40 : 1 والتي لا تشبه النسبة في أنواع المخمرات الأخرى التي تصل أقصاها إلى 4 : 1. وتستعمل هذه المخمرات في عمليات إنتاجية خاصة مثل تخمرات الهيدروكاربونات.

Cyclic Hydroxamic Acids :

مركبات حلقية توجد في بعض النباتات مثل العائلة النجيلية بشكل طبيعي وهي من مركبات الكلايكوسيدات ، وتتوزع في جسم النبات ولكنها تتركز في الحزم الوعائية ، وتنتشر مركبات مشتقة منها في العديد من النباتات وتكون بشكل غير فعال . وعندما تضرر الأنسجة تتفكك هذه المركبات ويزال الجزء اللاسكري منها . وتكون المركبات الناتجة من الموقفات لفعالية الفطريات والبكتريا وكذلك مضادات لتغذية عدد من الحشرات . وتكثر المركبات في البادرات بتراكيز عالية وتستمر لعدة أيام بعد الإنبات ثم تقل بعد ذلك مما يجعلها بمثابة مركبات دفاع جاهزة في المراحل الأولى من النمو ، وتؤثر في عدد كبير من الفطريات الممرضة .

ومن مركبات الدفاع الجاهزة في النبات مركبات توجد في الفواكه الناضجة لحمايتها من غزو الفطريات وتوجد في القشور ، والفطريات الموجودة على السطح الخارجي للفواكه تبقى هاجعة ولكن تظهر فعالياتها عندما يقل تركيز المواد المضادة الى مستويات اقل من المستويات السامة . ولذا تكون عملية الهجوع بالنسبة للفطريات وسيلة لتفادي تأثير المواد السام . فالعديد من الفواكه القابلة للإصابة يحدث فيها نقصان في المواد المضادة للفطريات بسرعة فتظهر فيها الإصابات ، ويتم تنظيم مستوى المواد السامة بواسطة بعض الانزيمات وأهمها Lipoxygenases (EC 1.13.11.-) فالانزيم يزداد اثناء عملية نضج الفواكه .

ويمكن ان تزداد تراكيز المواد السامة عند إصابة الفواكه بالفطريات والجروح او معاملة الفواكه بالاثيلين او المعاملة بثنائي اوكسيد الكاربون او مثبطات الانزيم Lipoxygenases مما يؤدي الى تأخير عمليات النضج ، وهذه المعاملات تزيد من مقاومة الفواكه ، ولذلك يمكن التدخل وإحداث تغيير في فسلجة الفواكه والسيطرة على الإصابات والأمراض بعد الحصاد .

Cyclic Peptide Antibiotics المضادات الحيوية الحلقية الببتيدية :

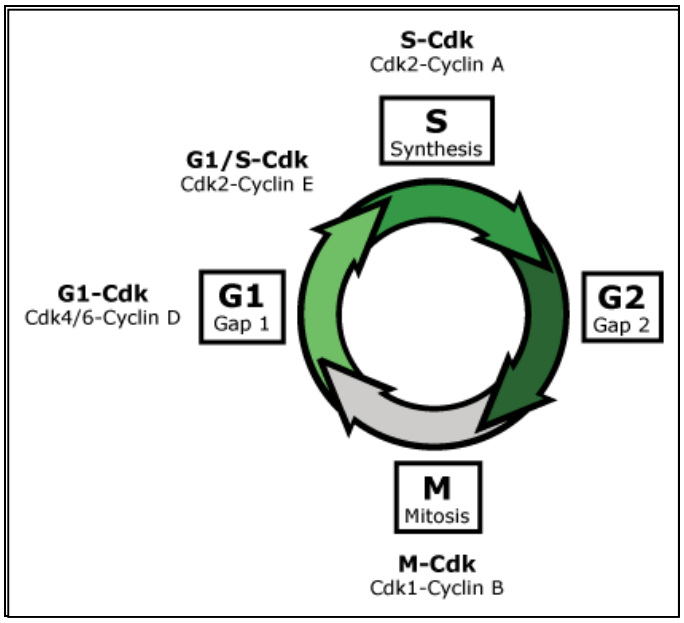
مضادات حيوية تتكون من مكررات الحوامض الأمينية بالتوزيع اليميني (D – Configuration) غير الشائع في الأنظمة الحيوية وقد تكون ضمن المكررات مركبات أخرى بالإضافة إلى الحوامض الامينية .

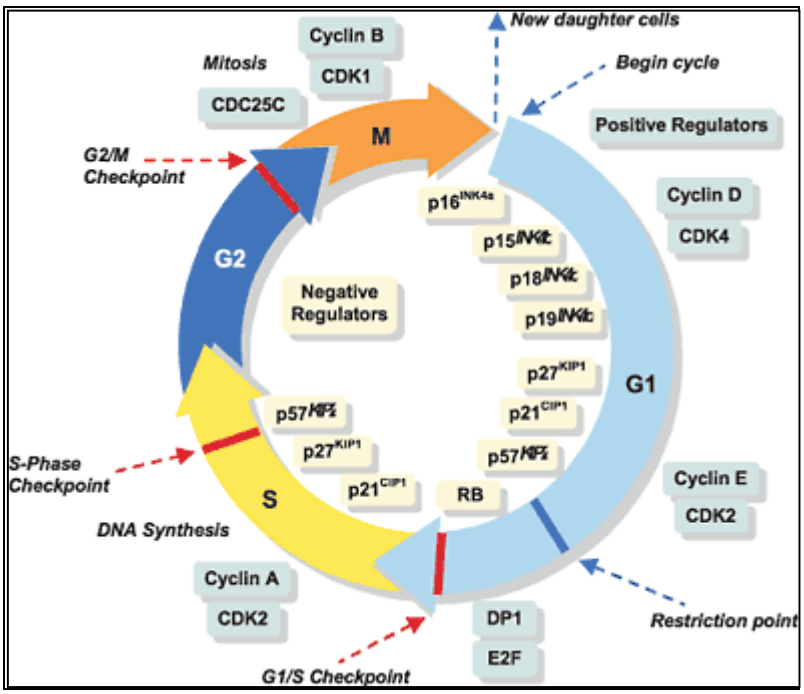
وقد وجد أن تخليق بعضها في البكتريا له علاقة بعمليات تكوين السبورات ولذلك تستعمل هذه المرحلة لانتاجها لتستعمل في العلاج البشري والبيطري وفي حفظ الأغذية، والمجموعة هذه كبيرة جداً ولكنها لا تنتج على النطاق التجاري ما عدا Bacitracin نظراً لسميتها.

وينتج البستراسين من بكتريا *Bacillus licheniformis* بطرق إنتاج مختلفة وقد حورت السلالات المنتجة لزيادة إنتاجها ليصل إلى 9 غم / لتر.

: (Cdks) Cyclin –dependent Kinases

عائلة او مجموعة من انزيمات الفسفرة تصل اوزانها الجزيئية حوالي 30-40 كيلو دالتون تعتمد في فعاليتها على الاشارات القادمة من المدورات Cyclins وبدون ارتباطها بهذه المدورات تكون فعاليتها قليلة ، تعمل كاساس في تنظيم دورة حياة الخلايا حقيقية النواة وعمليات الانتساخ . وتعمل ايضا في معالجة mRNA وتمايز الخلايا .





وتعد ثابتة اذ يمكن لخلايا الخميرة استخدام الانزيم البشري لاكمال فعاليتها . تقوم الانزيمات النشطة بفسفرة اهدافها من البروتينات عند ثمالات السيرين والثريونين (Serine-Threonine Kinase) ، ويوجد العديد منها كما موضح في الجدول الاتي :

CDK	Cyclin partner	Function
Cdk1	Cyclin B	M phase
Cdk2	Cyclin E	G1/S transition
Cdk2	Cyclin A	S phase, G2 phase
Cdk3	Cyclin C	G1 phase ?
Cdk4	Cyclin D	G1 phase
Cdk5	p35	Transcription
Cdk6	Cyclin D	G1 phase
Cdk7	Cyclin H	CDK-activating kinase, transcription
Cdk8	Cyclin C	Transcription
Cdk9	Cyclin T	Transcription
Cdk11	Cyclin L	?
?	Cyclin F	?
?	Cyclin G	

وتعمل في مراحل مختلفة من دورة حياة الخلية

Phase	Cyclin	CDK
G0	C	Cdk3
G1	D, E	Cdk4, Cdk2, Cdk6
S	A, E	Cdk2
G2	A	Cdk2, Cdk1
M	B	Cdk1

والمعروف منها في بعض الاحياء موضح في الاتي :

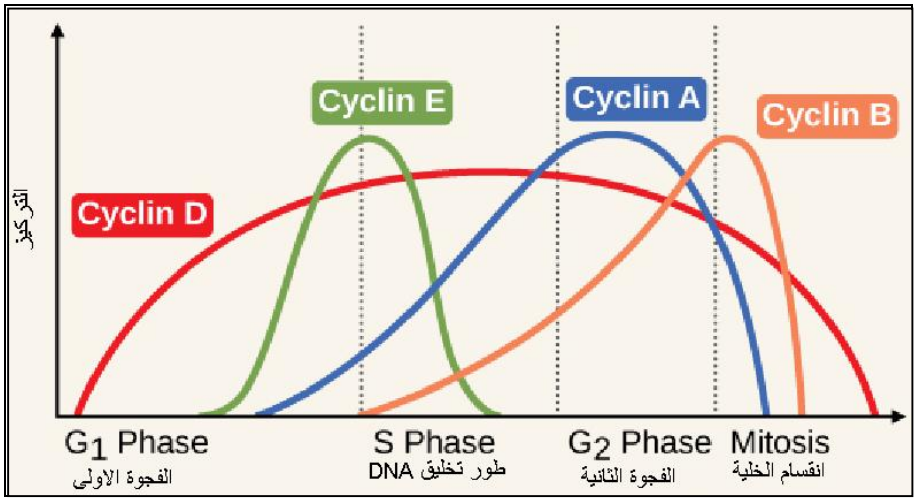
Species	Name	Original name	Size (amino acids)	Function
Saccharomyces cerevisiae	Cdk1	Cdc28	298	All cell-cycle stages
Schizosaccharomyces pombe	Cdk1	Cdc2	297	All cell-cycle stages
Drosophila melanogaster	Cdk1	Cdc2	297	M
	Cdk2	Cdc2c	314	G1/S, S, possibly

				M
	Cdk4	Cdk4/6	317	G1, promotes growth
Xenopus laevis	Cdk1	Cdc2	301	M
	Cdk2		297	S, possibly M
Homo sapiens	Cdk1	Cdc2	297	M
	Cdk2		298	G1, S, possibly M
	Cdk4		301	G1
	Cdk6		326	G1

Cyclins المدورات :

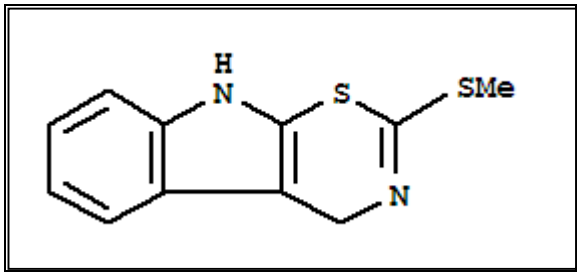
مجموعة من البروتينات التي تساعد في السيطرة على الأطوار المختلفة من دورة حياة الخلية ويتغير تركيزها في الخلايا اعتماداً على المرحلة من دورة الحياة لتعطي الإشارة، للاستمرار بعد الانقسام مثل الدخول إلى (Gap1) G1 او S (Synthesis) أو G2 (Gap2) (انظر Cell Cycle) وتتعاون في عملها مع أنزيمات خاصة لفسفرة البروتينات Cyclin – Dependent Protein Kinases (انظر Cyclin –Dependent Kinases) ، وقد اكتشفت من البداية في بعض اللافقريات البحرية، ثم وجدت في بقية الأحياء وقد درست بالتفصيل في خميرة *Saccharomyces cerevisiae* . وتتكون أنواع منها اثناء مراحل دورة حياة الخميرة فمثلاً المرحلة الأولى G1 لها مدورات يتم تنظيم تخليقها عند عمليات الانتساخ، وتوجد مدورات أخرى خاصة لمرحلة S من دورة الحياة ، ويشفر لهذه مدورات بمجموعة خاصة من الجينات التي يمكن أن تستجيب لآليات من التنظيم يدخل فيها cAMP والمواد الغذائية وذلك لأن cAMP له دور فعال في منع الخلايا من بدأ عمليات النمو. فالخلايا تشعر خلال آلية التحسس لوجود المواد الغذائية التي تشمل cAMP الذي بدوره يؤثر في مدورات المرحلة G1 ويساعد الخلايا في السيطرة على دورة الحياة استجابة للظروف الخارجية.

وتشترك المدورات أيضاً في السيطرة على المراحل الأخرى من دورة حياة الخمائر G2 – M كما في اشتراك CDK1 (Cyclin – Dependent Kinase)، وكل هذه تعمل تحت سيطرة جينات متخصصة تستجيب للظروف المحيطة. والشكل التالي يوضح تراكيز المدورات اثناء دورة حياة الخلية :

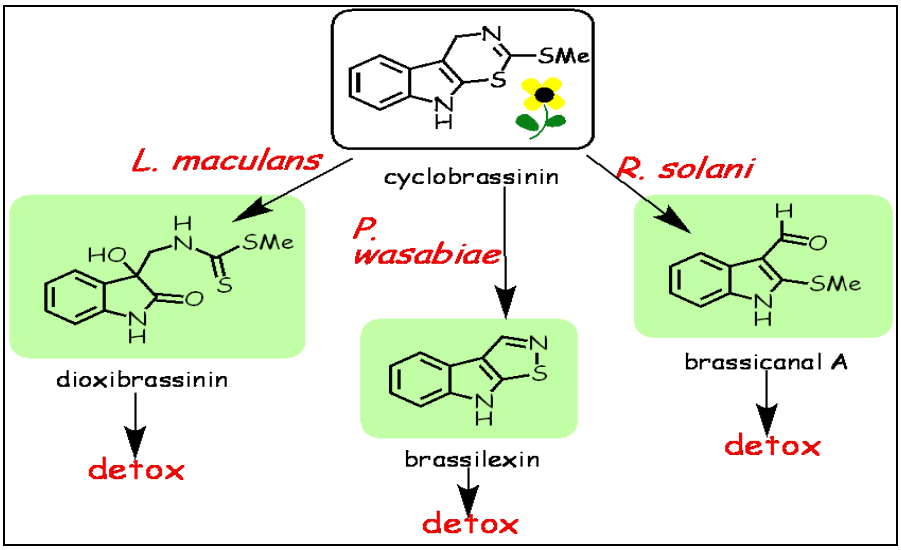


: Cyclobrassinin

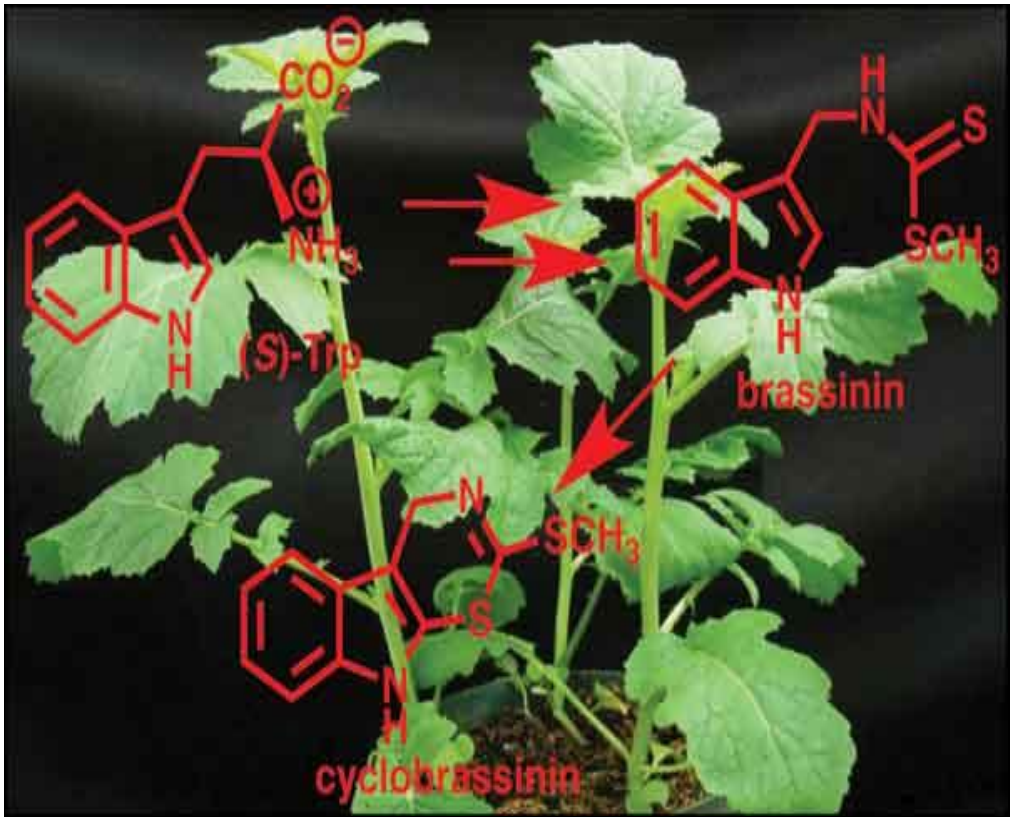
احد دواحر العائلة الصليبية ويكون بمثابة مركب وسطي لتخليق Brassilexin له الصيغة $C_{11}H_{10}N_2OS_2$ وزنه الجزيئي 250.34 ، ويوجد بشكل Cyclobrassinin Sulfoxide في اوراق نبات الخردل البني *Brassica juncea* ، وهو من الدواحر الاندولية المستعملة للحماية من السرطانات ، وله فعالية مضادة للفطريات والاخيرة يمكن ان تؤيضه الى مركبات غير سامة ، تركيبه :



ويكون ضمن مجموعة اكبر

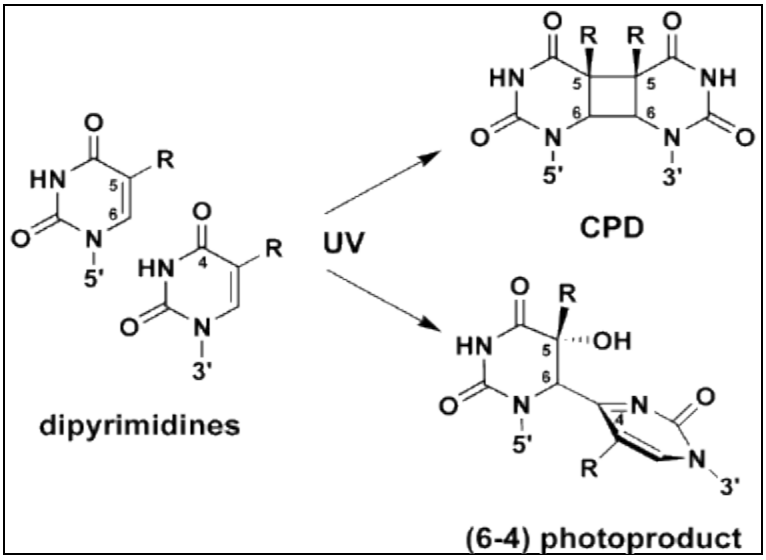


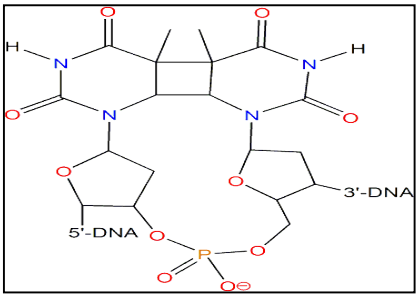
تتوزع على اجزاء مختلفة من النبات

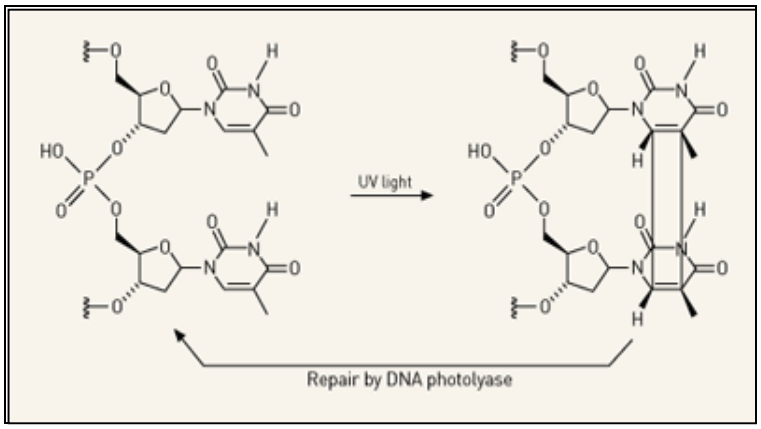


Cyclobutane Pyrimidine Dimer مزدوجات البريميدين :

مركبات تنتج من تدمير يحدث للـ DNA نتيجة التعرض للاشعة فوق البنفسجية واكثرها شيوعا مزدوجات الثايمين ، ويؤدي الى ضرر في الاجزاء المعرضة مثل الجلد ، والاشعة فوق البنفسجية تكون مزدوجات الثايمين ، مؤدية الى توليد الطفرات . وعادة يجري لها اصلاح ضوئي بانزيم Photolyases او اصلاح استئصالي Excision Repair الذي يحدث في الظلام





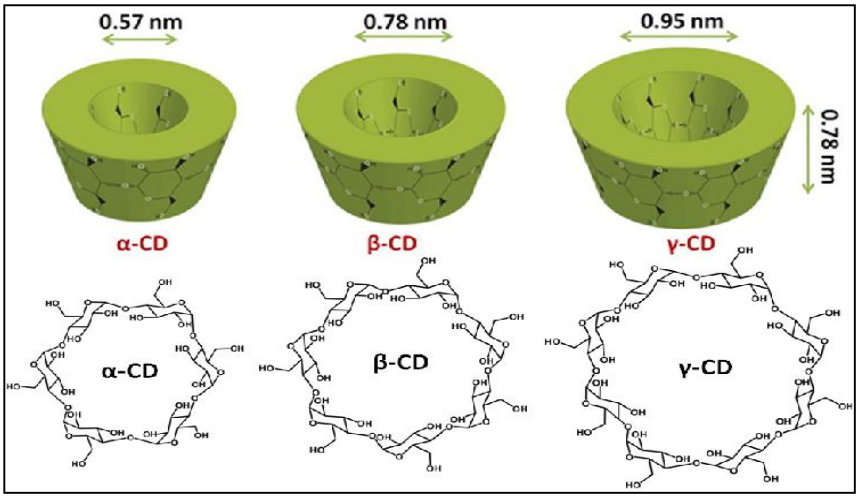


Cycloclasticus

جنس من البكتريا عزلت افراد الجنس من بحر ألاسكا وتستعمل في معالجة التلوث بالنفط . النوع *Cy. oligotrophus* يستخدم عدد قليل من الهيدروكاربونات الحلقية وله ألفة عالية للتولوين وهي اكبر ألفة مسجلة بين كائن حي والمادة التي يعمل عليها . تمتاز البكتريا بصغر جينومه الذي يصل الى 61 % من جينوم *Escherichia coli* وهناك أنواع اخرى تابعة للجنس لها القابلية على تفكيك الهيدروكاربونات الحلقية PAH لذلك تستعمل أفراد الجنس في معالجة التلوث بالنفط .

Cyclodextrin (CD) الدكسترين الحلقي :

مشتقات حلقية للكلوكوز ترتبط فيه جزيئة الكلوكوز بـ β - linked عن طريق الأواصر (4 – 1) وينتج من قبل بعض البكتريا مثل *Bacillus macerans* نتيجة لتكسر النشا ويوجد ثلاثة أنواع منه : α - CD, β - CD, γ - CD التي ترتبط فيها 6، 7، 8 جزيئات كلوكوز على التوالي كما موضح في الاتي :

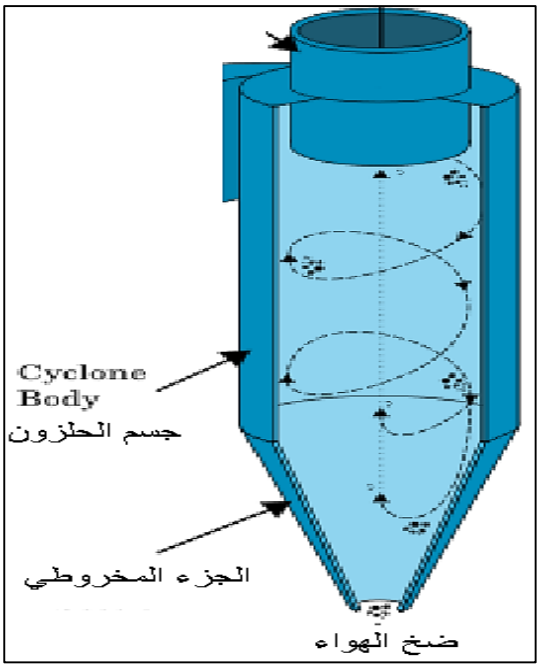


والنوع الفا هو أكثر المركبات ذوباناً في الماء ، والأكثر استعمالاً هو النوع β لاعتبارات اقتصادية ويمكن لهذه الجزيئات اقتناص الجزيئات وخاصة المحبة للدهون (الكارهة للماء) في داخلها معيدة ترتيبها لإدخالها إلى داخل الأنظمة المائية.

ونظراً لكونها لا تتحلل مائياً لذلك تستعمل في إذابة بعض المواد مثل السيترويدات والتقليل من المذيبات الأخرى التي قد تكون سامة مثل الكحول المثيلي ، وتستعمل في عمليات التقييد والتحويل الحيوي (انظر Biotransformation) للسترويدات.

المخمرات الحلزونية Cyclone Fermenters :

مخمرات خاصة يتم فيها خلط مكونات عملية التخمر بواسطة ضخ الغازات بمضخات خاصة ويفضل أن تكون الأخيرة أسفل المخمر فيضخ الهواء والوسط الغذائي إلى الأعلى وينزل على الجدران وتكون هذه العملية مفيدة اذ تزيد من فرصة التبادل الغازي والمخمر موضح في الشكل الاتي :



ويستعمل هذا النوع من المخمرات بصورة خاصة عند استعمال الفطريات الخيطية وبعض الخمائر عندما تكون عملية الخلط الآلية غير مجدية أو كفوءة.

: Cyclooxygenase

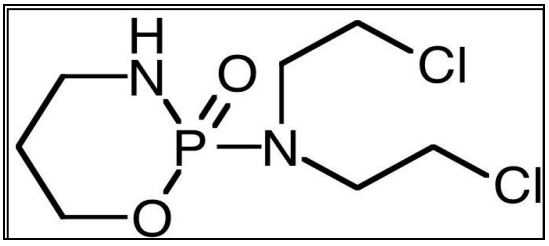
انزيم (Prostaglandin-endoperoxide synthase (EC 1.14.99.1 ، يقع الجين المسئول عنه في الانسان في المنطقة 1.q25.2-25.3 ، ويكون الانزيم مسئول عن تخليق Prostanoids مثل Prostaglandins ، Prostacyclins ، Thromboxanes ، يستهدف في الاستطباب باستعمال ادوية NSAID (انظرNon-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs) ، يثبط بالعديد من المواد الطبيعية الحاوية على Flavonoids وكذلك زيوت الاسماك وكذلك فيتامين D .

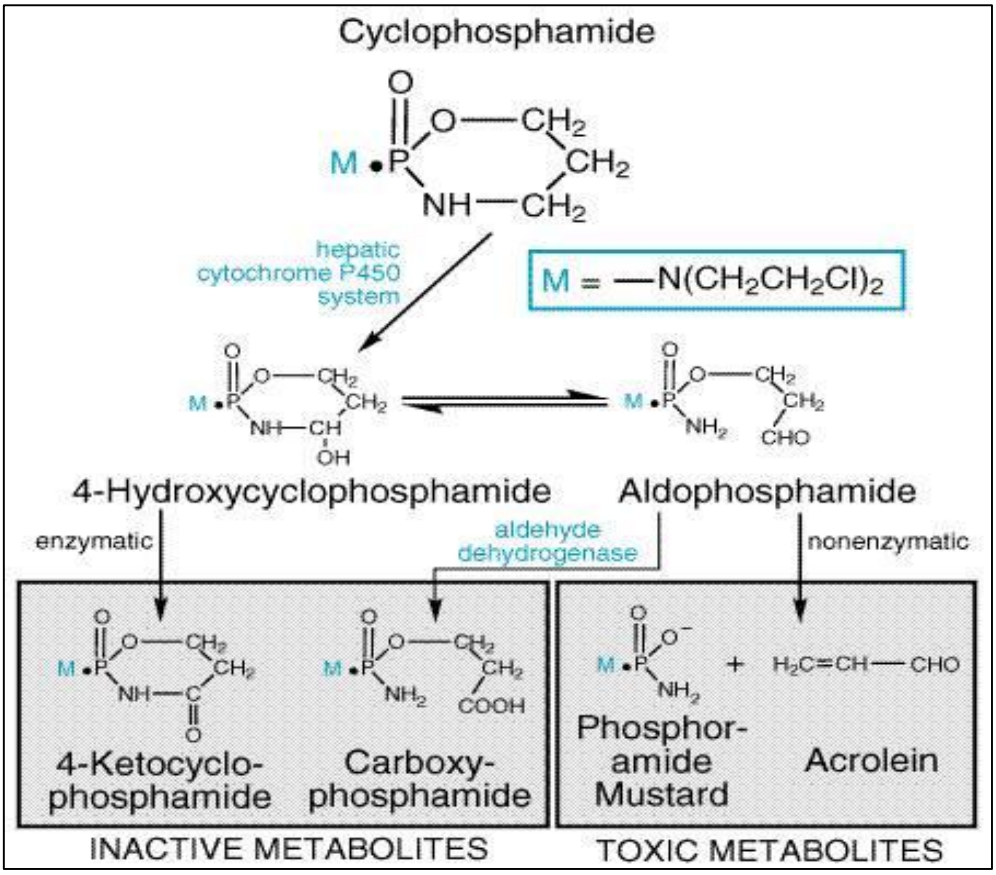
: Cyclophilins

بروتينات محبطة للمناعة توجد في الفقريات واحياء اخرى لانها ترتبط بالأدوية المحبطة للمناعة مثل Cyclosporin الذي يستعمل عند نقل الانسجة والاعضاء لمنع رفضها من قبل الجسم .

Cyclophosphamide :

مركب من Alkylating Agents له الصيغة $C_7H_{15}Cl_2N_2O_2P$





يستعمل في علاج السرطان مثل سرطان جزر Langerhans وعلاج Lymphomas و Leukemia وسرطان الدماغ والسرطانات الصلبة الاخرى وامراض المناعة الذاتية . يؤثر في حث الموت لبعض الخلايا التائية ولذا يزيد من الاحباط المناعي والسمية الخلوية اعتمادا على الجرع ، ففي التراكيز الواطئة يعمل كمحور مناعي .

يستعمل في الدراسات لحث التشوهات الكروموسومية في نخاع العظم وكذلك لحث انواع من داء السكري في الحيوانات . له تاثيرات جانبية كثيرة منها التاثير في الصفراء مولدة Bladder Toxicity ، وكذلك سقوط الشعر والقيء وفقدان الشهية والعقم ، وكذلك تغير لون البشرة والأظافر وهناك اعراض اقل اهمية فضلا عن اعراض تظهر متأخرة .

والعقار له اسماء تجارية مثل Endoxan , Cytoxan , Neosar او غيرها ، ويستعمل ايضا لعلاج بعض الاضطرابات غير السرطانية ، وطريقة استعماله تعتمد على الجرعة والحالة المرضية المراد معالجتها والغرض من الاستعمال .

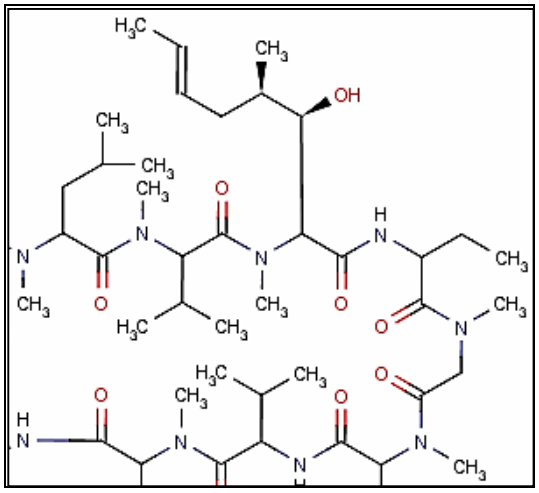
Cyclosome جسيم التدوير :

(انظر Anaphase Promoting Complex) .

Cyclosporine A :

احد العوامل المحبطة للمناعة بشكل كبير ، وفقدانه للسمية Myelotoxicity رشحه ان يكون الدواء الملائم عند نقل الانسجة والاعضاء وعدم رفضها من قبل الجسم . يرتبط الى Cyclophilin (Proline Rotamase) ،

ويساهم في تعديل تركيز ايونات الكالسيوم في المايتوكوندريا وكذلك يمنع انطلاق Cytochrome C منها فضلا عن منعه لتكون اوكسيد النتريت"NO " ، يسوق باشكال دوائية مختلفة .



Cyctolysins المحللات الحلقية :

سموم تفرزها بعض الأحياء مثل *Bordetella pertussis* المسببة للسعال الديكي.

Cypovirus :

احد الفيروسات المستعملة في مكافحة الحشرات الذي يتكاثر في الخلايا الطلائية لأمعاء الحشرة مثل *Sesamia calamistis* التي تصيب الذرة ويتكاثر ايضا في بعض الحشرات المشابهة لها ويقضي عليها

Cystic Fibrosis (CF) التليف الكيسي :

أحد أكثر الأمراض خطورة في مجموعة القوقازيين (الجنس الأبيض) وهو من الأمراض الوراثية التي تسعى التقنيات الحيوية إيجاد العلاج له ، وسبب المرض هو اضطراب أنظمة نقل الكلور المعتمد على cAMP (انظر cAMP) والجين المسئول عن هذا الاضطراب هو Cystic Fibrosis Transmembrane (CETR) Conductance Regulator وعند تحديد توالي القواعد في الموقع الجيني هذا فتح المجال أمام استعمال العلاج الجيني (انظر Gene Therapy) لمعالجة هذا المرض.

ولا تظهر أعراض المرض على الأطفال حديثي الولادة ، ولكن بعد مدة تتجمع السوائل في جوف الرئتين مؤدية إلى الإصابة بالتهابات الجهاز التنفسي خاصة الإصابة بالسل وكذلك الاصابة *Burkholderia cepacia* و *Pseudomonas aeruginosa* والأخيرة تؤدي إلى تجمع المواد المخاطية (Alginate) التي تمنع فعالية الجهاز المناعي في الابتلاع Phagocytosis مؤدي إلى احتقان الرئات، إن تجمع تراكيز عالية من كلوريد الصوديوم في الطبقات الطلائية يسمح للبكتريا باستعمارها ومنع التأثير المضاد للبكتريا.

ومن الجدير بالذكر أن بكتريا *P. aeruginosa* تمتلك الجينات المسئولة عن تكوين Alginate ولكنه لا يعبر عنها في الحالات العادية ولكن عند دخولها الرئات في مرضى التليف الكيسي فيقوم بتوليد المواد المخاطية بتأثير البيئة المحيطة وتشكل *Pseudomonas* أهم الاختلاطات البكترية.

Cystinuria :

نقص او اضطراب جسمي متنحي ويصل 1 لكل 7,000- 10,000 يتصف بتجمع السستين في الكلى والمثانة ولا يعاد امتصاصه الى مجرى الدم وينتج من اضطراب امتصاص السستين Cystine الذي يزداد في البول والحوامض الامينية ثنائية القاعدة والاورنيثين والارجينين واللايسين في جوف الكلى والامعاء الدقيقة مما يؤدي الى تكون حصى السستين البولية Cystine Urolithiasis ، ولان السستين غير ذائب مما يؤدي الى ترسبه وربم يظهر في الدم ، وتكون الحالة متكررة على طول حياة الشخص مما يستدعي الى التداخل الجراحي نتيجة الانسدادات التي تؤدي الى اصابات القناة البولية ، وهذه الحصى يمكن ان تذوب ولكن تتكون حصى جديدة عند تناول اغذية تحوي الحامض الاميني لذا فالأفضل المعالجة بالغذاء وشرب الماء الكثير ، واحد انواعه يقع جينه 19q13.1 ، والجينات *SLC3A1* او *SLC7A9* هي مسئولة عن تكوين معقدات بروتينية في الكلى وهي التي تسيطر على اعادة امتصاص بعض الحوامض الامينية وبضمنها السستين واعادته الى مجرى الدم .

Cysts الأكياس :

التراكيب التي تكونها الأحياء المجهرية اثناء بعض مراحل دورة حياتها بشكل طبيعي أو نتيجة الاستجابة لبعض المؤثرات البيئية، واثناء عملية التكيس تنتج الخلايا تراكيب رقيقة أو سميكة الجدران، وقد تنتج الأكياس لأغراض الحماية من الجفاف أو غيره من المؤثرات أو قد تكون لأغراض تكاثرية.

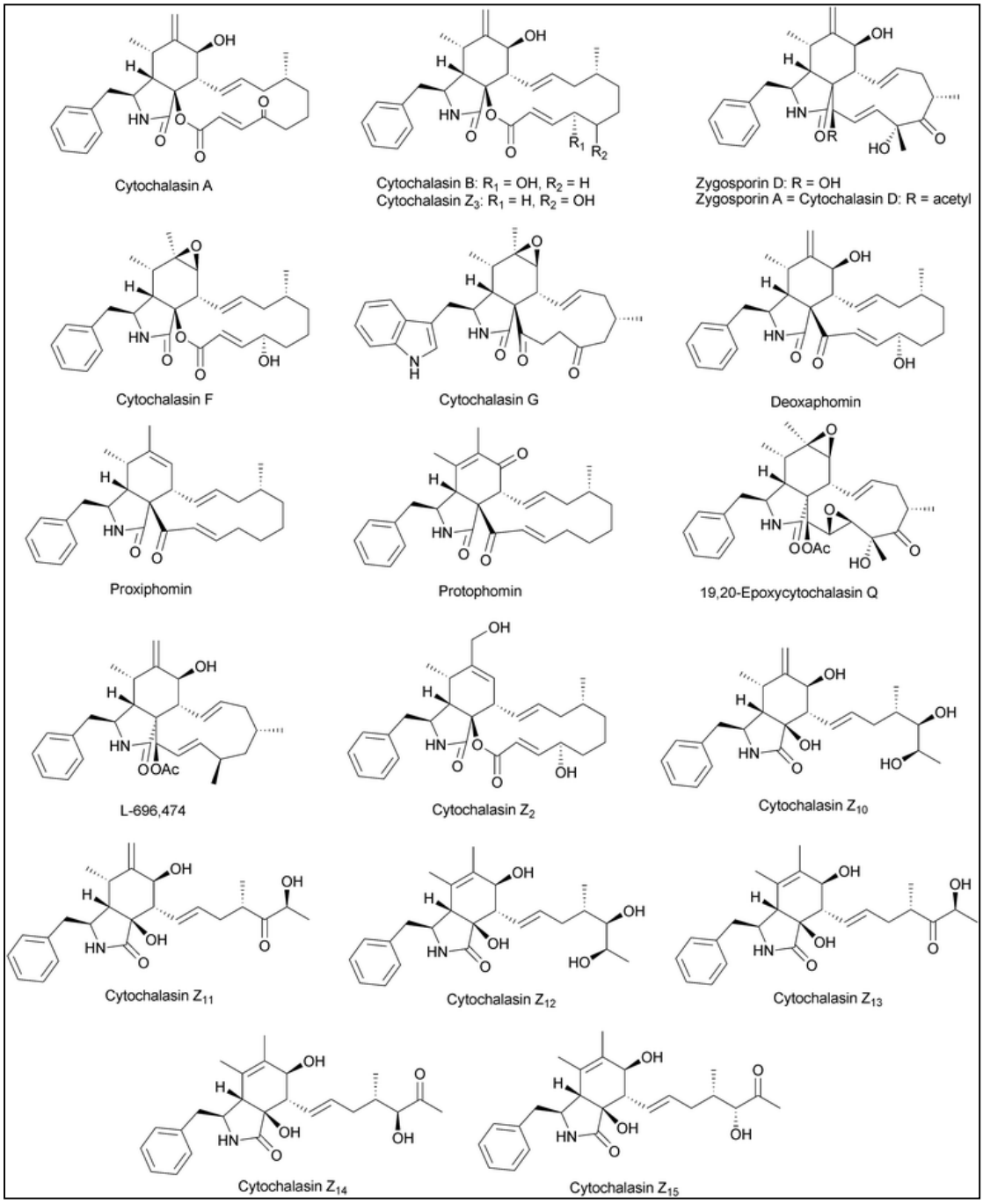
وتكون بعض الطحالب هذه الأكياس المتخصصة لتثبت النتروجين فيها (انظر Heterocysts)، في حين تكونها بعض الطفيليات كمرحلة سابتة أثناء دورة حياتها أما خلايا *Azotobacter* فتكونه لأغراض الحماية.

Cytoblastin :

(انظر Immune Response Modifiers) .

Cytochalasins السموم الفطرية الخلوية :

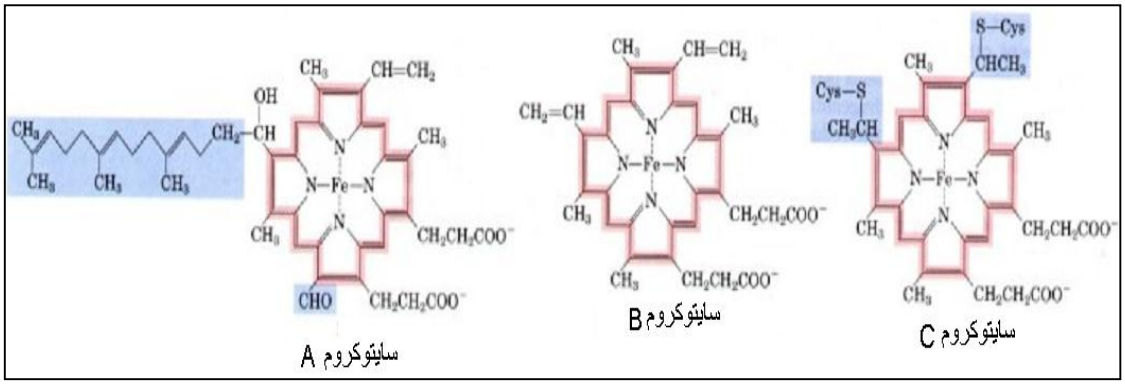
مجموعة كبيرة من المواد الأيضية الفطرية التي تنتج من قبل العديد من الفطريات ولها تأثير سمي في خلايا اللبائن وكذلك النباتات والأحياء المجهرية مثل البكتريا والطحالب والابتدائيات وبعض الفطريات غير المنتجة لها، ولها تراكيب كيماوية مختلفة كما موضح في الشكل الاتي :

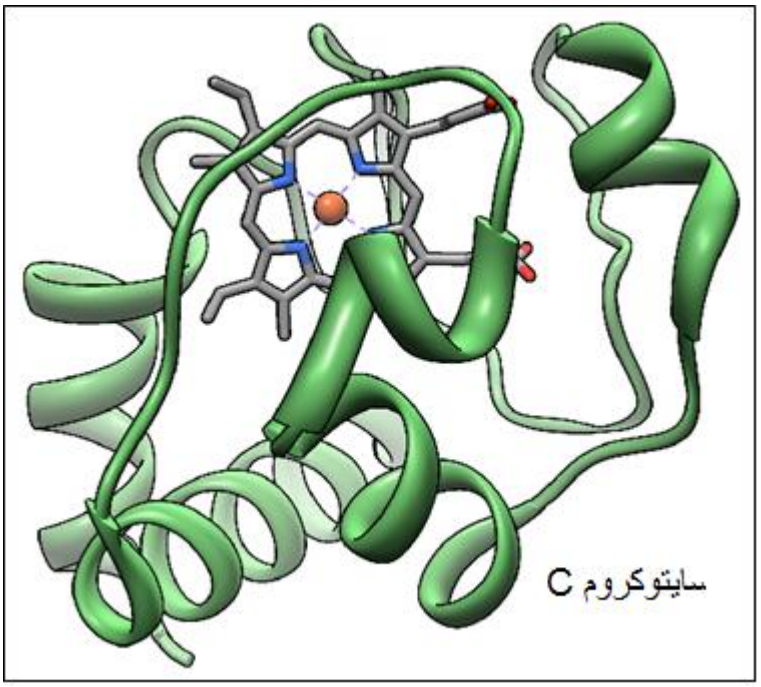


وتوجد أنواع مهمة التي تنتج من قبل بعض الفطريات الممرضة للنباتات ويتوقع أن توجد هذه المركبات بعد دراستها بالتفصيل العديد من التطبيقات الزراعية والصناعات الحيوية وخاصة في مجالات السيطرة الحيوية.

Cytochromes السايتوكرومات :

مكونات خلوية خاصة تتكون من حلقة Porphyrin تحوي في داخلها مركز لاتصال أيونات الحديد وتتصل من خارجها بالبروتينات وتعمل في السلاسل التنفسية لنقل الإلكترونات من المعطيات إلى المستلمات مؤدية إلى توليد الطاقة وتوجد أنواع منها كما موضح في الشكل الآتي :





وتختلف الأشكال المؤكسدة عن المختزلة بجهود الأكسدة والاختزال وتبعاً لقيم الأخيرة تترتب بين المعطى والمستلم ، وتوجد عادة في التنفس الهوائي واللاهوائي ولا تشترك في التخمرات ويكون موقعها في أغشية خلايا الأحياء بدائية النواة وفي أغشية المايتوكوندريا في الأحياء حقيقية النواة.

ولا توجد في الأحياء المخمرة المجبرة مثل بكتريا حامض اللبن أو الأحياء اللاهوائية نتيجة لغياب حلقة Porphyrin لذلك يكون إنتاجها من ATP قليل الذي يؤثر على كمية الكتلة الحيوية الناتجة لذلك تستعمل مثل هذه الأحياء لإنتاج مواد التخمر.

Cytodex :

أحد منتجات الدكسترات التي يكون بشكل حبات الخرز الصغيرة وتنتج بحيث تكون الشحنات على السطح قليلة لتحضير الحاملات الصغيرة Microcarriers التي تستعمل في زراعة الخلايا الحيوانية.

Cytoduction خلط السايتوبلازم :

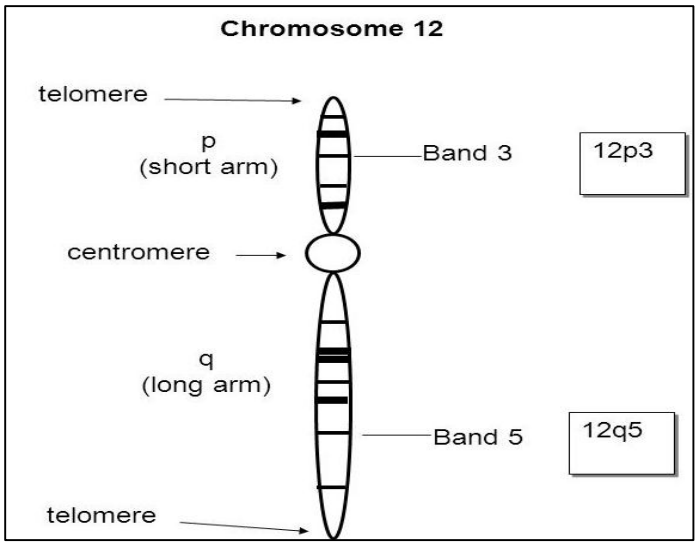
عملية اختلاط سايتوبلازم الخلايا دون التحام أنويتها ويمكن بواسطتها نقل الصفات بين الخلايا الحقيقية النواة المحمولة على العناصر الوراثية غير الكروموسومات مثل البلازميدات وغيرها.

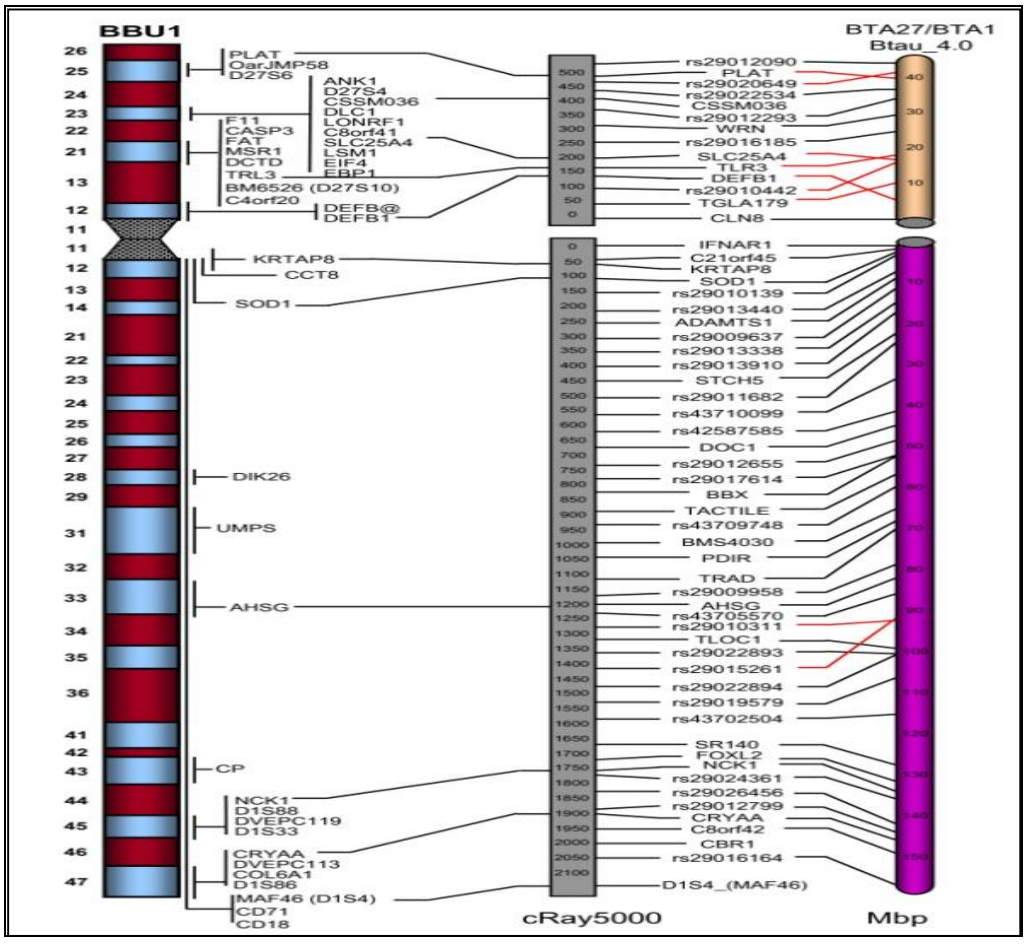
: Cytogene

(انظر Immune Response Modifiers) .

Cytogenetic Maps الخرائط الخلوية الوراثية :

احد انواع الخرائط الوراثية التي توضح موقع الجينات على الكروموسومات بشكل حزم ، ويكون ذلك بالاعتماد على علاقة الجين بواسمة وراثية خلوية Cytogenetic Marker ، والخرائط ذات الدقة العالية تكون مهمة في معرفة ترتيب الجينوم وهذ الخرائط متبناة في موقع NCBI .





Cytokines سايتوكينات :

بروتينات صغيرة تسمى محركات الخلايا تصل أعدادها الى أكثر من 18 الموصوفة منها تفرز من خلايا الجهاز المناعي لتعمل كوسائط للتواصل بين مكونات الجهاز المناعي لغرض تنظيم الاستجابات المناعية وكذلك تعمل في تكوين الدم Hematopoiesis ، وتخلق نتيجة للتحفيز المستجد *De Novo* بالمحفزات المناعية . وبشكل عام تؤثر ضمن مسافة قصيرة ومدة زمنية قصيرة وتعمل بتراكيز واطئة جداً ومنها الانترلوكينات Interleukins والانترفيرونات Interferons (IFT) وعوامل النمو وغيرها . البعض منها تكون بمثابة غالقات او تقوم بفتح فعالية الخلايا المناعية لذلك تعد من المحورات الحيوية للاستجابة Biological Response Modifiers التي تغير من استجابة الخلايا المناعية وفق ما يأتي من إشارات التحفيز.

وتتم فعاليتها بارتباطها الى مستلمات غشائية متخصصة على سطوح الخلايا وتقوم بإعطاء الإشارات الى ناقلات المحفزات الثانوية Second Messengers والتي أغلبها تكون كاينيزات التايروسين وضمن سلسلة او مسارات نقل الإشارات تقوم بتغبير التعبير الجيني. وتقسم الى أنواع ايضاً وفقاً للخلايا المنتجة مثل اللمفوكاينيات Lymphokines وهي المنتجة من الخلايا اللمفاوية والمونوكاينات Monokines المنتجة من الخلايا وحيدات النواة Monocytes ، والكيموكاينات Chemokines وتفرز من الخلايا في موقع الإصابة او الضرر معطية الإشارات لهجرة الخلايا المناعية الى مناطق الحاجة للمشاركة في إصلاح الأضرار او مقاتلة الأحياء الغازية للجسم . والانترلوكينات التي تفرز من قبل بعض خلايا الدم البيض .

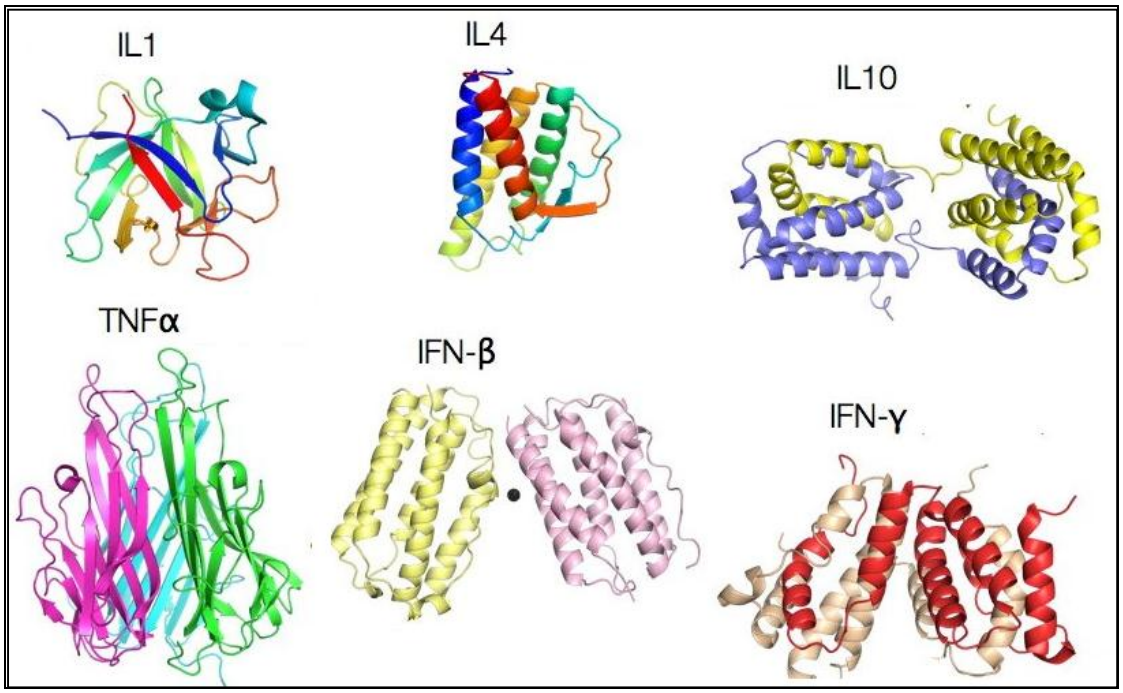
أما وفق مواقع تأثيرها فتقسم الى :

- Autocrine اذا كانت السايتوكاينات تؤثر في الخلايا التي تنتجها .
- Paracrine فيما اذا أثرت في الخلايا القريبة الصلة منها .
- Endocrine فيما اذا أثرت في خلايا بعيدة الصلة عنها .

ويمكن ان تنتج الخلية الواحدة عددا من السايتوكاينات ، كما ان الأخيرة يمكن ان تقوم بأكثر من عمل اي تأثيرها يكون متعدد النمط المظهري Pleiotropy .

وتساعد الأحياء العلاجية مثل بكتريا حامض اللاكتيك وخاصة العصيات اللبنية بعد وصولها الى الأمعاء الغليظة الى تحفيز إنتاج عدد منها وفق الحاجة ولذلك كان لبكتريا اللبن الدور الأكبر في تحوير الجهاز المناعي والمعتمدة في مكافحة بعض الأمراض مثل السرطان . فبكتيريا اللبن *Lactobacillus bulgaricus* E585 تحفز الخلايا متعددة النوى PMNC لإنتاج عامل النخر الورمي الفا TNF-α وكذلك إنتاج كل من IL-1β و IL-6 و IL-10 و IL-12 ، في حين هناك سلالات أخرى من البكتريا نفسها تحفز إنتاج عامل النخر الورمي والانترفيرون كاما IFN-γ . وبعض سلالات البكتريا *Lb. acidophilus* تحفز الخلايا متعددة النوى لإنتاج سايتوكينات مختلفة ، فضلاً عن إمكانيتها لتحفيز الخلايا الطلائية لإنتاج IL-12 و IFN-γ وتحفز كل من *Lb. rhamnosus* ، *Lb. sake* وبعض سلالات *Bifidobacterium* الخلايا متعددة النوى لإنتاج أنواع مختلفة من السايتوكاينات . وتشارك المكورات اللبنية مثل *Streptococcus thermophilus* في تحوير استجابات الجهاز المناعي فبعض سلالاتها تحفز الخلايا متعددة النوى لإنتاج عامل النخر الورمي و IL-1b و IL-6 و IFN-γ ، والقائمة تطول بين الأحياء

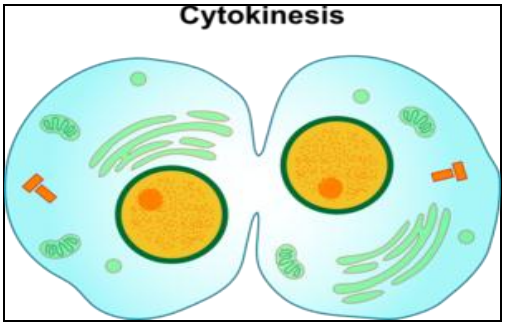
العلاجية وعلاقتها بإنتاج السايتوكاينات . كما ان هناك العديد من الأغذية الحاوية على الكيماويات النباتية Phytochemicals تظهر تأثيرها بتحويرها الجهاز المناعي بالتأثير في إنتاج أنواع من السايتوكاينات او غيرها من المركبات التي تصب في معظم الأحيان وأغلبها في تحسين صحة الجسم . ونظرا لاهميتها فقد تم تحديد التركيب البلوري لعدد منها كما موضح في الاتي :



والملاحظ من التراكيب ان بعضها يقتصر تركيبها على صفائح بتا β-sheets كما في TNF-α واللفات Coils والبعض الاخر اقتصرت تراكيبها على وجود حلزونات Heliexes واللفات كما في IFN-γ . وبالإضافة إلى ما ذكر فهناك بعض الوظائف التي تقوم بها أكثر من بروتين من بروتينات السايتوكينات، كما أن البعض منها له أكثر من وظيفة اعتماداً على الخلية التي ترتبط إليها، كما أن السايتوكاين الواحد يمكن أن ينتج من خلايا مختلفة وتحت ظروف مختلفة، بالإضافة إلى ذلك فإن عمل هذه البروتينات يمكن أن يتآزر فيما بينها أو يتضاد.

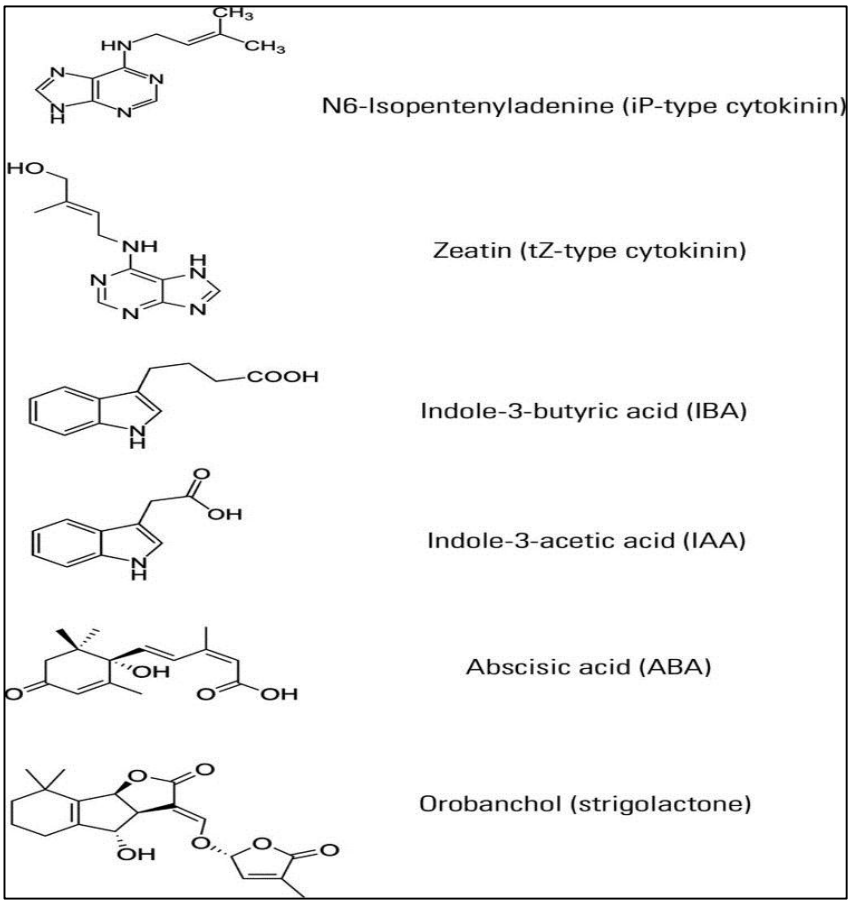
Cytokinesis انقسام السايتوبلازم :

انقسام السايتوبلازم بعد حصول الانقسام النووي في الخلايا الحقيقية النواة وترتيب المحتويات النووية وأول الإشارات على حدوث الانقسام الخلوي هو استطالة الخلايا المكورة وحركة الأنوية الناتجة إلى طرفي الخلايا ويتم الانقسام الخلوي عادة أما بتكوين الحاجز أو تخضر الخلايا وتوزيع مكونات الخلايا بالتساوي على الخلايا الناتجة وتخصص الخلايا الناتجة.



Cytokinins السايتوكينينات :

مجموعة من منظمات النمو الخاصة بالنباتات وتقوم بتنظيم عمليات انقسام الخلايا وتخصصها، وتستعمل في مزارع الخلايا النباتية ومنها Kinetin وZeatin و Indole – 3 – Acetic Acid ، بعض تراكيبها موضحة في الاتي :



وتشمل أيضاً الجبريلينات (انظر Gibberellins) وحامض Abscisic (انظر Abscisic Acid .

Cytolysis التحلل الخلوي :

تهدم وتكسر الخلايا وينتج عادة من تخريب الأغشية الخلوية الخارجية بشكل أساسي وقد يكون ذاتياً كما في السلالات المنتحرة أو يكون بتأثير عوامل خارجية مثل اضطراب الضغط التنافذي او غيرها .

Cytoplasm السايتوبلازم / الجبُلة الخلوية :

محتوى الخلايا المحاط بالأغشية والجدران الخلوية وهو مائع يحوي على تراكيب كثيرة مثل الرايبوزومات والمايتوكوندريا والنواة وأنزيمات ومواد غذائية وأيونات وصبغات وبعض الأحيان مواد مخزونة، والشبكة الاندوبلازمية في الأحياء حقيقية النواة، ويحوي في بعض الأجناس العضوية البكترية على بلورات لبروتينات سامة للحشرات مثل *Bacillus thuringiensis* فضلا عن مركبات أخرى التي تعتمد على نوعية الكائن الحي.

Cytoplasmic Inheritance الوراثة السايتوبلازمية :

(انظرExtranuclear Inheritance) .

Cytoplasmic Kinases :

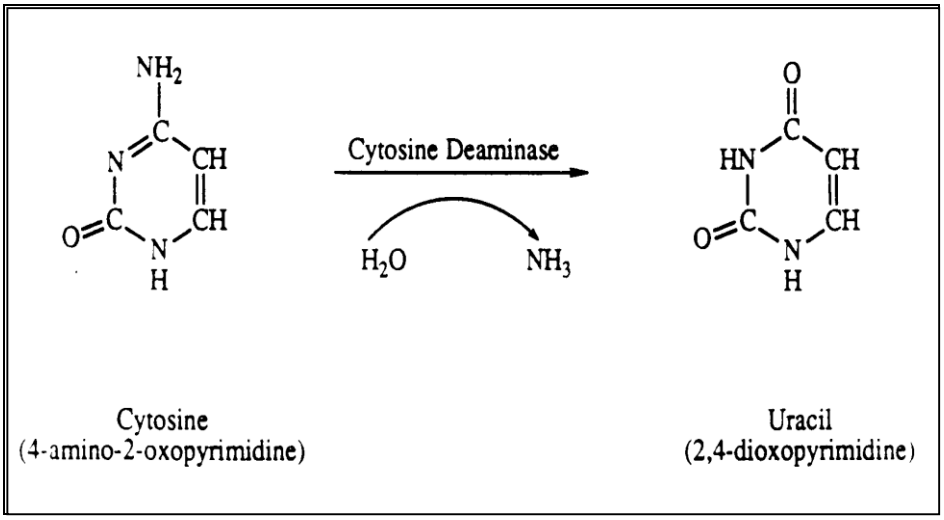
(انظر Tyrosine Kinases) .

Cytoplast سايتوبلاست :

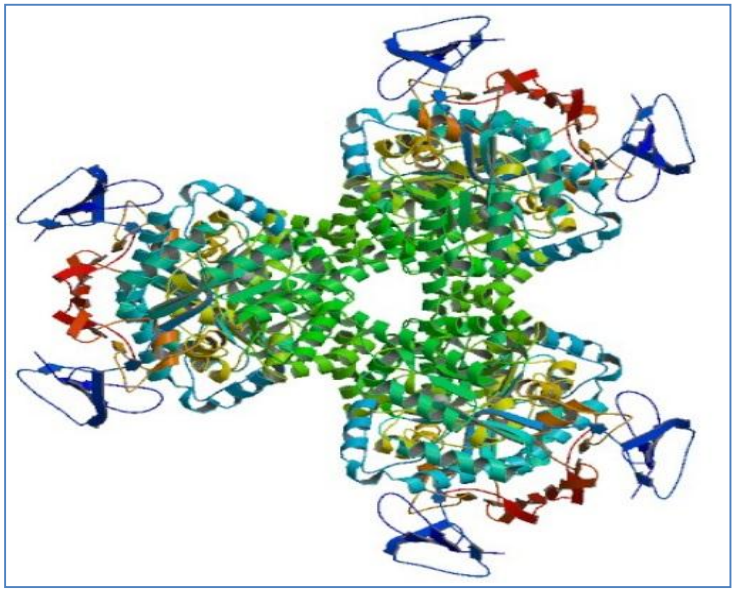
خلايا تم إزالة أنويتها لغرض استعمالها في عمليات التحوير الوراثي وتستعمل في تحضير الهجائن السايتوبلازمية (انظر هجين سايتوبلازمي Cybrid). والخلايا تتأثر بالقوى المسلطة عليها او العوامل التي تخرب الهيكل الخلوي .

Cytosine Deaminase :

انزيم (EC 3.5.4.1) يعود الى مجموعة Hydrolases التي تعمل على فك الاصرة بين الكاربون والنتروجين في مواقع غير الاواصر الببتيدية



التسمية النظامية للانزيم Cytosine Aminohydrolyase ويسمى ايضا Isocytosine Deaminase يساعد في ازالة مجموعة الامين من السايتوزين ليتحول الى اليوراسيل بوجود الماء والنواتج هي اليوراسيل والامونيا . يتكون الانزيم من 426 حامض اميني ، تم تحديد التركيب الثلاثي الابعاد للانزيم ضمن قاعدة بيانات PDB (برقم 1k6w)



Cytotaxonomy التصنيف الخلوي :

طريقة تصنيف حديثة تعتمد المعلومات الأكثر دقة من تلك المستعملة في التصنيف التقليدي Classical Taxonomy الذي يعتمد على المظاهر الخارجية والتشريحية للكائن الحي، أما في التصنيف الخلوي فيؤخذ بنظر الاعتبار حجم وشكل وعدد الكروموسومات في الخلايا للأحياء المختلفة أي أنه يعتمد على الدراسات الخلوية الوراثية Cytogenetic Studies، كما أنها يمكن أن تؤخذ بنظر الاعتبار نسب وجود القواعد النتروجينية (G، C، A، T).

وقد أدت عمليات التصنيف الخلوي إلى إعادة تصنيف عدد كبير من الأحياء لوضعها في وحدات تصنيفية أخرى.

Cytotoxic Agents العوامل السامة للخلايا :

المواد التي تكون سامة للخلايا المستعملة في علاج السرطان المنتجة من الأحياء المجهرية ومزارع الخلايا الحيوانية. فمن الأحياء المجهرية ينتج المضاد Adriamycin من مجموعة Anthracycline من *Streptomyces peucetius* ويسوق تجارياً.

أما من مزارع الخلايا الحيوانية فتنتج بعض الأنزيمات المستعملة في علاج السرطانات مثل أنزيم L - Asparaginase لمعالجة Human Leukemias والأورام الصلبة وينتج من مصول خنازير غينيا ويفضل على المصادر البكترية لأنها أقل فعالية في التحفيز المناعي، وتحت هذا النوع من العوامل تنتج الأجسام المضادة وحيدة النسيلة والانتروفيرونات المستعملة في هذا المجال.

Cytotoxic Compounds المركبات السامة للخلايا :

المواد التي تدمر الخلايا الحية وتشمل بشكل رئيس الأدوية التي تؤدي إلى منع انقسام الخلايا ولذلك تستعمل في علاج السرطانات ويمكن أن توصف بها بعض خلايا الجهاز اللمفاوي مثل Cytotoxic CD_8 التي تقوم بقتل الخلايا السرطانية والخلايا المصابة بالفيروسات في الجسم الطبيعي.

Cytotoxic T Cells الخلايا التائية السامة :

مجموعة من خلايا الجهاز المناعي التابعة لمجموعة الخلايا اللمفاوية التائية تستطيع أن تميز الخلايا المصابة بالفيروسات أو الخلايا السرطانية وتحللها دون تدخل من الأجسام المضادة التي تنتجها أجسام الكائنات الحية الراقية ، وتعمل هذه الخلايا بآليات مختلفة.

واغلب هذا النوع من الخلايا هي **CD_8** الا ان هناك بعض منها **CD_4** ايضاً . ترتبط هذه الخلايا مع الهدف وتؤدي الى قتله في مدة بضع ساعات ربما بفعل بعض اللمفوكاينيات مثل البيرفيورين " Perforin" . هذه الخلايا ذات أهمية بالغة في المناعة ضد السرطان وفي المناعة في حالة الترقيع وكذلك في بعض أنواع الحساسية الغذائية المتأخرة .

Deletion Mutants
Delomorphos Cells
Demethylases
Demethylated Methionine
Denaturation
Dendritic Cells
Dendrogram
Denitrification
Denitrifying Bacteria
Deoxyribonucleic Acid
Depolymerases
Depolymerization
Depsipeptide Antibiotics
Depurination
Derepression
Dermotophytes
Desensitization
Desiccation
Desiccator
Designer Foods
Designer Foods
Designer Polysaccharides
Desizing
Desmosine
Desmosomes
Desmutagens
Desorption
Destructive Parasitism
Destruxins
Detergent
Detoxification
Deuteranopia
Deuteromycetes
Deutromycota
Developed Acidity
Developmental History
Developmental Plasticity
Dew Retting
Dextran
Dextransases
Dextrin
Dextrose
Dextrose Equivalent
DGGE
Diabetic Retinopathy
Diacetyl
Diacetyl - Acetion pathway
Diagnostic Products

D – Cycloserine
D – Tagatose
Daidzin
Daily Recommended Intake
Dalteparin
Daltonism
Data Processing
Databases
Dates
Dedifferentiation
De – emulsifying Surfactants
De – lignification
De novo Synthesis
Deadenylases
Death
Death Curve
Death Genes
Death of Central Dogma
Death Phase
Death Rate
Death Receptors
Death Signals
Death Value
Debranching Enzymes
Decaffeination
Decanter
Decay Biocontrol
Deceleration Phase
Decimal Reduction Value
Decline Phase
Deconjugation
Decoy Splice Sites
Deep – jet Fermenters
Deep – shaft Fermentaters
Deep Sequencing
Defective Viruses
Deficient Diet
Defoaming
Degenerated DR
Degenerated Primers
Degradative Plasmids
Degradosomes
Dehydrogenases
Deinococcaceae
Deinococcus geothermalis
Deitary Estroges
Del Factor
Delayed Food Allergy

Directed Biosynthesis
Directed Fermentations
Directed Mutagenesis
Discontinuous Genes
Disinfectants
Disinfection
Dispase
Dispensable Genome
Disposable Buffers
Dissimilatory Reduction of Nitrate
Dissolved Oxygen Auxostat
Dissolving Substances Rejection
Distal Promoter
Distillation
Distribution Coefficient
Disturbance of ncRNA
Disulfide Bridges
Disulfiram
Diurnal Light Cycle
Diurnal Rhythm
D-loop
DNA Adductome
DNA Banding
DNA Breathing
DNA Curvature
DNA Damage Tolerance Enzymes
DNA Downstream Analysis
DNA Fingerprinting
DNA Fingerprinting Databases
DNA Methylases
DNA Methylation
DNA Methylation Mechanisms
DNA Methylation Silencing
DNA Methylation Society
DNA Microarrays
DNA Mutases
DNA Periodicity
DNA Photolyases
DNA Position Effects
DNA Probes
DNA Repair Genes
DNA Sequencing
DNA Shuffling
DNA Signature
DNA Topology
Dockerin
Docking Chain
Docosahexaenoic Acid

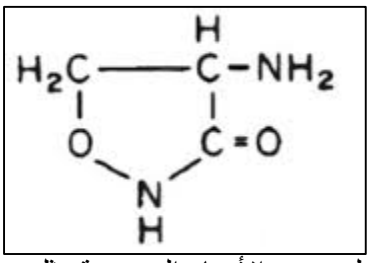
Dialant Media
Dialysis
Dialysis Culture Systems
Dialyzates
Diaminopimelic Acid
Diatoms
Diauxic Growth
Diazotrophy
Dicer
Didermata
Diet Pyramid
Dietary Antigens
Dietary Migraine
Dietary Supplements
Dietetic Yoghurt
Differential Medium
Differentially Methylated Regions
Differentiated Cultures
Differentiation
Digenic Acid
DiGeorge Syndrome
Digestibility Coefficient
Digestion
Digestive Aids
Digital Human
Dihaploids
Dihedral Angeles
Dikaryon
Dilution Rate
Dimensional Stability
Dimethyl Sulphoxide
Dimorphism
Dinotoxins
Dinucleotide Repeats
Dioxins
Diphtheria
Diphtheroids
Dipicolinic Acid
Diplococcin
Diploidy
Direct Acidified Yoghurt
Direct Bacterial Leaching
Direct Basophil Degranulation Test
Direct Fermentations
Direct Microbial Conversion
Direct Repeats
Direct Vat Starters

DrugLikeness
DrugBank
Drug-drug Interactions
Druggability
Dry Weight
Drying Storage
Dual Fermentations
Dual Naming of Fungi
Dual-coding Genes
Duck Egg Allergy
Dulcin
Dulcitol
Dunaliella salina
Dust Cells
Dwarfism
Dyad
Dyad Symmetry
Dye Biodegradation
Dynamic Mutations
Dynamic Programming Method
Dyneins
Dynorphin
Dyslipidemia
Dysphonia
Dystrophin

Dolphin Allergy
Domains
Dominance
Dominance Hypothesis
Domoic Acid
Dopamine
Dosage Compensation
Dot Matrix Method
Double–Blind Placebo–Controlled Food Challenge
Doubling Time
Down Shock
Down Syndrome
Downstream
Downtime
Drepanocytosis
Dried Fruits Hypersensitivity
Dried Yeast
Drop Method
Dropsy
Drosha
Drosophila melanogaster
Drought Tolerance
Drug
Drug Allergy

D – Cycloserine السيرين الحلقي :

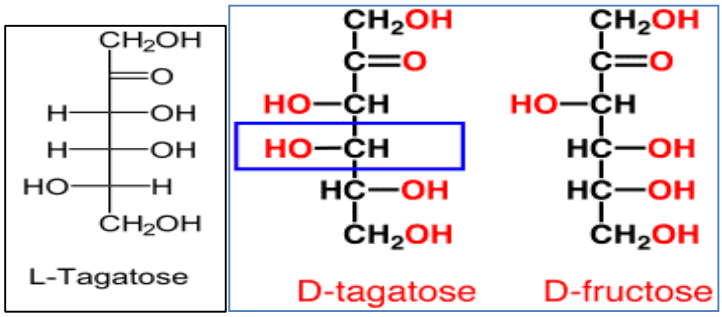
أحد المضادات الحيوية التي تثبط نمو البكتريا وذلك بتثبيط عمليات بناء الجدران الخلوية اذ يثبط الأنزيم Alanine Racemase الأنزيم المسئول عن إنتاج الجزء الذي يدخل فيه الالنين لأنه يشابه الحامض الاميني الالنين في البيتيدوكلايكان (المكوثر الجداري البكتري) والمركب له الصيغة الكيماوية D-4-Amino-3-Isoxazolidinone .

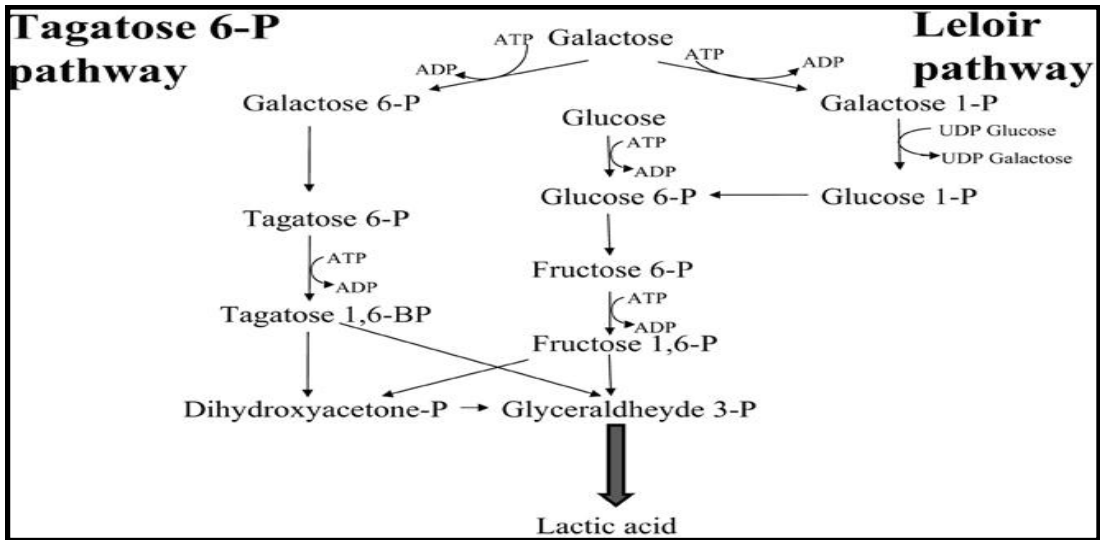


ينتج صناعياً كما أنه يمكن أن ينتج من قبل بعض الأحياء المجهرية مثل ، *Streptomyces_orchidaceus* و *S. garyphalus* ، *S. lavendulae* و *S . achromogenes*.

D – Tagatose :

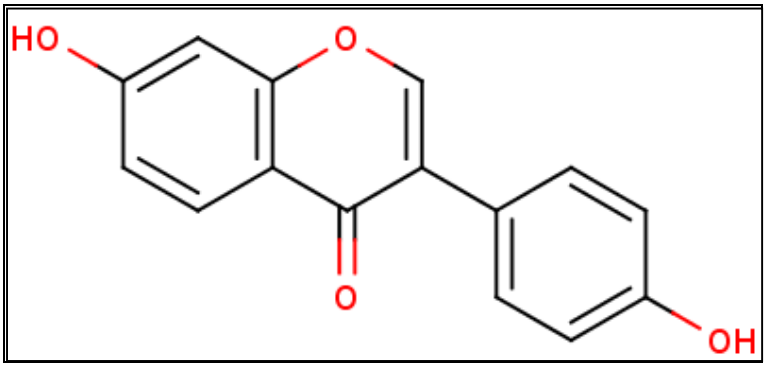
احد السكريات السداسية وهو احدى صور الفركتوز يميني الدوران D-Fructose ، له الصيغة $C_6H_{12}O_6$ وجد لاول مرة في شجرة *الكاكاو Sterculia sctigera*، يتايض بشكل كبير بواسطة بكتريا حامض اللاكتيك وخاصة الموجودة في امعاء الانسان ، يتايض ضمن مسار Tagatose Pathway





Daidzin :

احد المركبات التي تنتمي الة مجموعة Isoflavones ، له مسميات اخرى 4',7-Dihydroxyisoflavone ، 7-Hydroxy-3-(4-hydroxyphenyl) chromen-4-one ، Isoaurostatin ، Daidzeol ، صيغته $C_{15}H_{10}O_4$ له الوزن الجزيئي 254.23 غم / مول ، يتحول الى S-equol بواسطة بعض البكتريا المعوية الذي له فوائد صحية ، تركيبه



: (DRI) Daily Recommended Intake

كمية او مستوى الاغذية التي تعد كافية لمتطلبات الجسم بمستوى 97-98 % للاشخاص الاصحاء . وتشمل الاغذية البروتينات والدهون والكربوهيدرات والفيتامينات ومكونات الاغذية الاخرى مثل الالياف والجدول الاتي يوضح بعضها للاشخاص العاديين :

Total Fat	65 g
Saturated Fatty Acids	20 g
Cholesterol	300 mg
Sodium	2300 mg
Potassium	4700 mg
Total Carbohydrate	300 g
Dietary Fiber	25 g
Protein	50 g
Other Nutrients	**RDI**
Vitamin A	900 µg
Ascorbic Acid Vitamin C	60 mg
Calcium	1000 mg
Iron	18 mg
Cholecalciferol Vitamin D	400 IU (10 µg)
Tocopherol Vitamin E	30 IU

Vitamin K	80 µg
Thiamin Vitamin B1	1.5 mg
Riboflavin Vitamin B2	1.7 mg
Niacin Vitamin B3	20 mg
Pyridoxine Vitamin B6	2 mg
Folate	400 µg
Cobalamine Vitamin B12	6 µg
Biotin	300 µg
Pantothenic acid Vitamin B5	10 mg
Phosphorus	1000 mg
Iodine	150 µg
Magnesium	400 mg
Zinc	15 mg
Selenium	70 µg
Copper	2000 µg
Manganese	2 mg
Chromium	120 µg
Molybdenum	75 µg
Chloride	3400 mg

Dalteparin :

(انظر Heparin) .

Daltonism عمى الالوان :

عدم القابلية على التمييز بين الوان محددة وهو نوع من انواع Protanopia ، اشتقت التسمية من اسم الطبيب John Dalton .

Data Processing معالجة البيانات :

العمليات التي تؤدي الى جعل البيانات بشكل يمكن التعامل معه واستخلاص الاستنتاجات ، اذ ان البيانات غير المرتبة وغير المصنفة (Dirty Data) والحاوية على المكررات لا يمكن ان توصل الى نتائج واضحة وذات نوعية جيدة . وهذه المعالجات يمكن ان تكون :

• تنظيف البيانات Data Cleansing ، وفي هذه الخطوة يمكن مليء الفجوات في البيانات الناتجة كما في استعمال البيانات الاكثر احتمالا (وضع المعدلات او الصفر في بعض الحالات) لغرض تخليص النتائج النهائية من التشرذم ، وتشمل ايضا التعامل مع البيانات الشاذة (Outliers) ، فضلا عن اشتمالها ازالة البيانات المكررة .

• تحويل البيانات Data Transfer ، في هذه الخطوة يتم تحويل البيانات الى اشكال معلومات ملائمة اي احداث عملية مجانسة Normalization مثل استعمال القيم العليا والدنيا (Min-Max) او استعمال Z-Scores او استعمال المقياس العشري . لذلك فان عملية المجانسة او التسوية تعد احدى طرق التنظيف .

وفي هذه الخطوة يمكن اجراء عمليات التجميع مثل اجراء الجمع للحصول على ملخصات للبيانات ، ومن عمليات التسوية استعمال المقاييس اللوغارتيمية بدلا من القيم الحقيقية .

• اختزال البيانات ، وفي هذه الحالة يتم اختزال واختصار البيانات اذا كان ضروريا لتوضيح كفاءة الطرق التي استعملت في الحصول على البيانات .

وفيها يمكن استعمال العديد من الطرق مثل الطرق الاحصائية كما في استعمال فحصتحليل التباين ANOVA او SVMاو غيرها من الخوارزميات للحصول على بيانات مختصرة جدا ومفهومة .

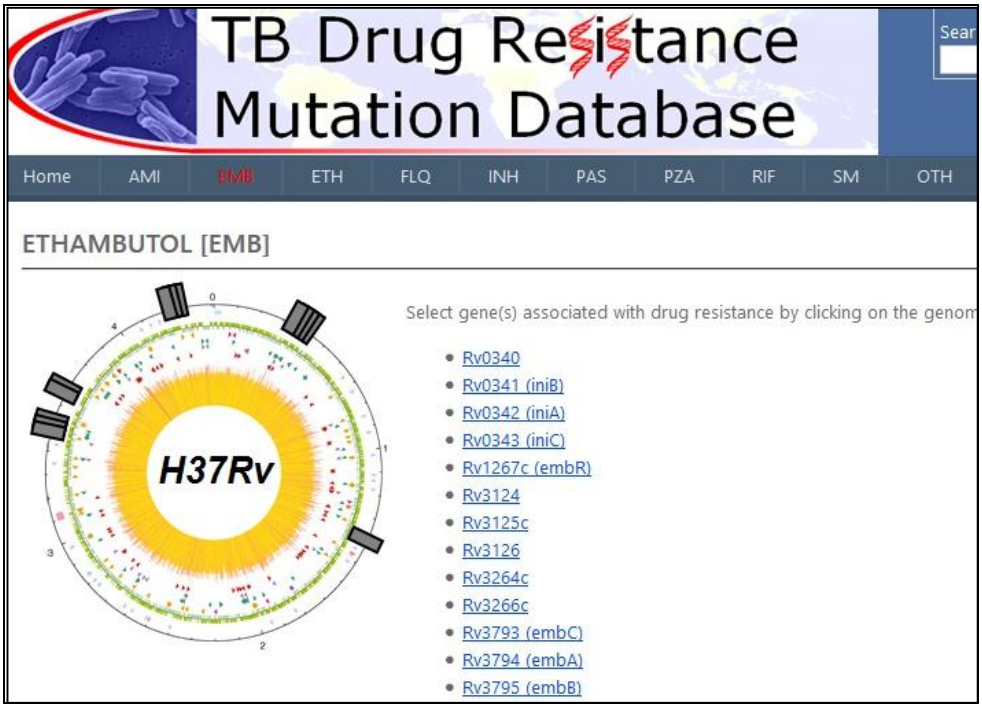
Databases قواعد البيانات :

مجمع للبيانات مرتب بشكل ملائم للوصول الى البيانات ، يتم انشاؤها عادة باستعمال الحاسوب ، وتوضع بشكل يمكن اجراء عمليات التحديث والاضافة عليها ، وتزود بروابط حاسوب للوصول الى البيانات . وتصنف قواعد البيانات اعتمادا على عدد من المؤشرات ، مثل نوع البيانات التي تحويها مثل قواعد البيانات البايولوجية ، او مضمون البيانات التي توفرها مثل النصوص بشكل بحوث كاملة Full Texts او ملخصات او عناوين فقط او صور .

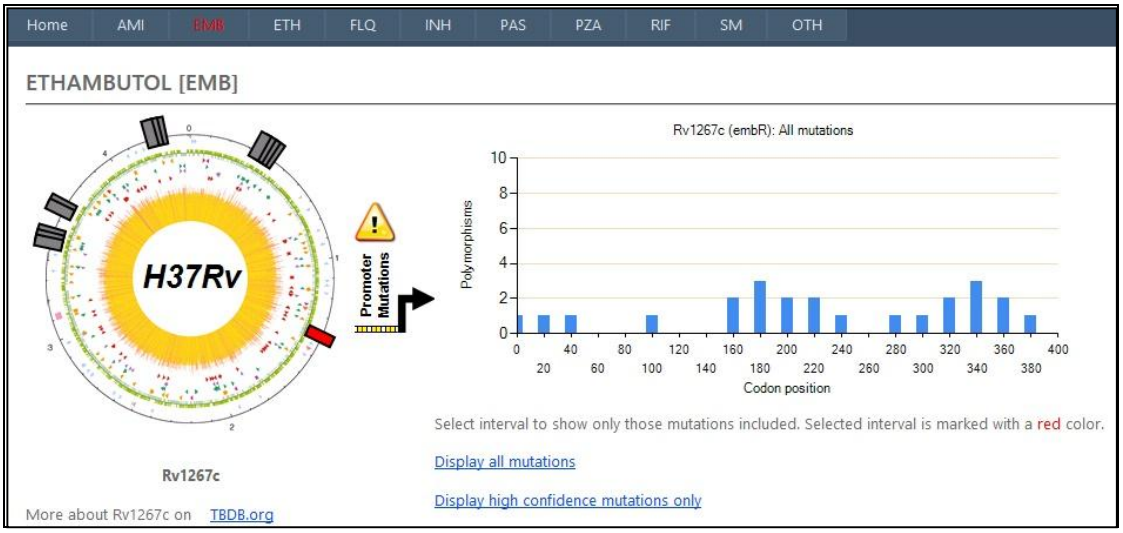
وهناك عدة طرق لانشائها وأكثرها استعمالا هي التي تكون هناك علاقة بين مفردات القاعدة Relational Database ، لتكون بشكل جداول حاوية على مفتاح اولي Primary Key او ثانوي يربط بين الجداول .

وتختلف قواعد البيانات في حجمها فقد تكون لبيانات شخصية ينشئها الباحث للاستعمال في بحوثه او تكون ذات مدى عالمي مثل GenBank التي تضم تواليات للـ DNA لالاف الجينات التي حدد تواليها في معظم انحاء العالم . وفي الوقت الحاضر تطور مفهوم قاعدة البيانات واصبح يضم العديد من الامكانيات والبرامج فضلا عن الروابط لقواعد بيانات اخرى او مواقع تتعامل مع الانترنيت . كما ان مخرجاتها قد لا تكون بشكل نصي للبيانات وانما تظهر النتائج معالجة وفق الغرض المطلوب من انشاء القاعدة مثل TB Drug Resistance Mutation Database .

والقاعدة مخصصة لدراسة الطفرات الخاصة بالادوية المستعملة للسل TB ، التي يمكن البحث فيها عن الطفرات التي ادت الى جعل البكتريا مقاومة للادوية فمثلا الدواء Ethambutol هناك عددا من الجينات التي يمكن ان تتغير كما موضح في الاتي :



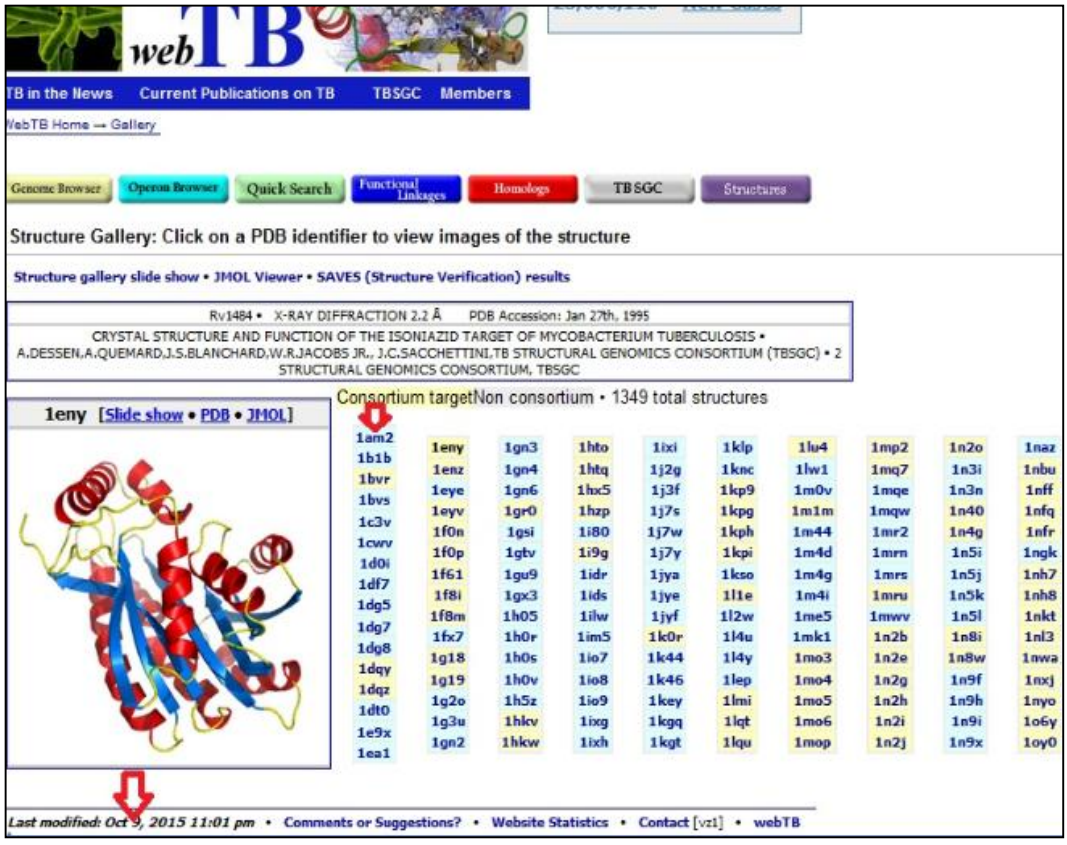
وعند الدخول الى الجين المعني تظهر الطفرات الحاصلة في توالي الجين كما في الاتي :

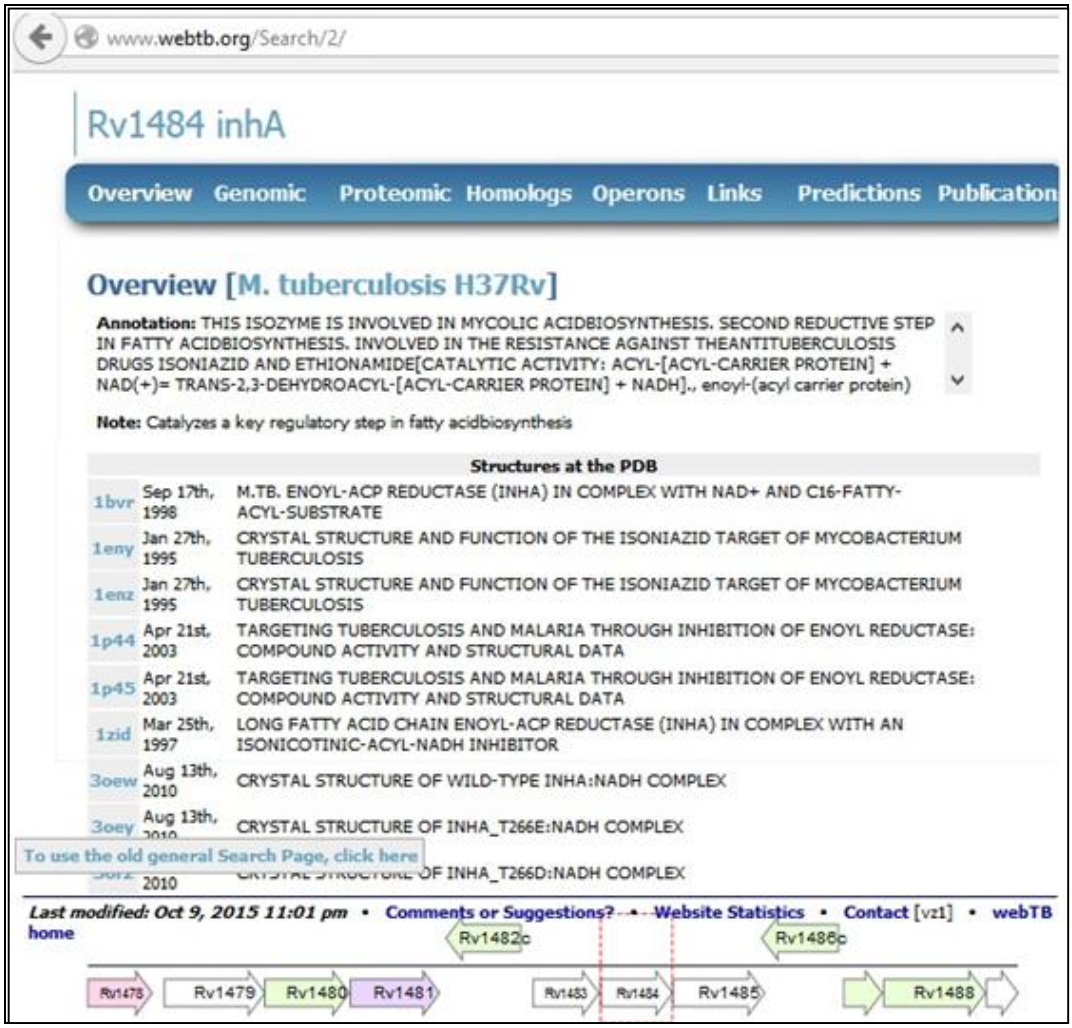


فضلا عن امكانيات اخرى توفرها القاعدة عن الموضوع .

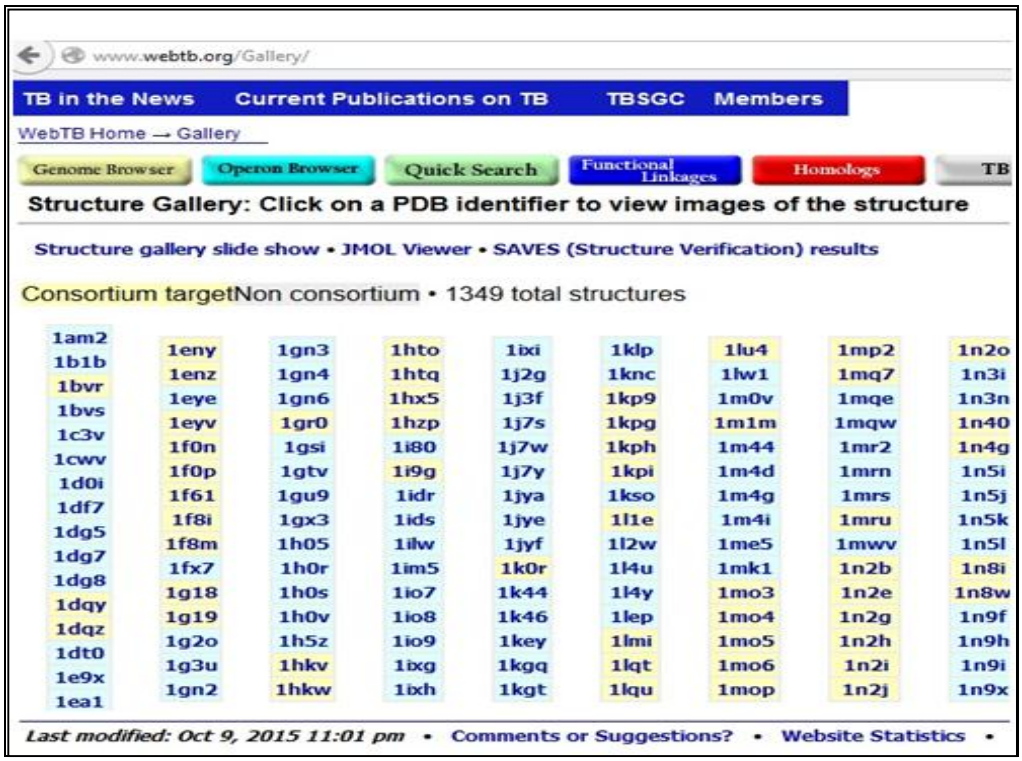
ومثال اخر على قواعد البيانات او موقع WebTB الذي يسجل على مدار الساعة الحالات الموثقة للاصابة او الوفيات في العالم كما في الاتي :

وعند ادخال رمز الجين يمكن الحصول على العديد من البيانات واظهار البروتينات الناتجة من الجين وفيما اذ كان التركيب البلوري للبروتينات محدد اي له pdb File ام لا .





كما يمكن اظهار جميع الجينات التي تم تحديد التركيب البلوري لمنتجاتها



Dates تمور:

ثمار شجر النخيل الحلوة المذاق ، تنتج من شجرة نخلة التمر *Phoenix dactylifera* المأكولة شكلها بيضوي إلى كروي ويتراوح طولها من 3-7 سم وقطرها 2-3 سم اعتمادا على الصنف الذي تعود اليه ، وألوانها تتراوح من الأصفر الباهت إلى الأحمر والبرتقالي تدرجا إلى اللون البني الداكن . تحوي الثمار على بذرة واحدة (النواة) ويكون طولها بين 2-2.5 سم وقطرها بين 6-8 مليمتر وتتميز بوجود لفافة بيضاء غشائية حولها هي القطمير ، فضلا عن وجود أخدود طولي يمتد على طول النواة .

تكاثر النخلة بطريقة الفسائل Offshoots كطريقة أساسية وتعد الطريقة الانجح وان كان هناك في بعض الأحيان فشل مسجل يصل إلى 25% ولكنها تبقى الأفضل ، وذلك لان الأشجار الناشئة من النوى او البذور يكون إنتاجها واطئا ونوعيته رديئة ، فضلا عن ظهور بعض الظواهر الغريبة منها بدا التزهير في وقت مبكر جدا بحيث لا يكون هناك حبوب لقاح لتلقيحها وبذلك تقل إنتاجيتها ، وبصورة عامة فان الثمار الناتجة من نخيل تكاثر بالنوى يكون ذو درجة واطئة ويسمى في العراق بالدكل (بتضخيم الكاف) وتكون قليلة السكريات ومتغايرة الحجم والمواصفات مما يشير إلى عدم وجود ثبوت للصفات الوراثية .

ونخيل التمر أشجار ثنائية الجنس وتحتاج إلى التلقيح ويتم ذلك اما بشكل طبيعي بواسطة الرياح وفي هذه الحالة لابد من وجود أعداد متكافئة من أشجار النخيل الأنثوية والذكرية ، اما في حالة التلقيح اليدوي فتكفي شجرة نخيل ذكر واحدة (فحل) لتلقيح 100 نخلة مثمرة . ويتم التلقيح اليدوي بالصعود إلى النخلة بوسائل عدة ، وفي العراق يتم من قبل صاعود النخل باستعمال وسيلة تربطه إلى النخلة أثناء العملية تسمى التبلية المصنوعة عادة من ألياف النخيل . والأزهار التي لا تلقح تنتج ثمار عديمة النواة رديئة النوعية وصغيرة جدا مقارنة بالثمار الطبيعية وليس فيها سكريات وتسمى في العراق " الشيص " ، وفي اغلب الأحيان تتيبس وتسقط بفعل الرياح ويسمى الساقط منها الحشف ، ولذلك لا يحتفظ المزارعون بالنخيل الفحل وانما تزال وتستعمل لأغراض أخرى غير التغذية ، ويتم التلقيح في جو مثل العراق في شهر آذار – نيسان.

معدل نمو النخلة يكون بحدود 30-45 سم / سنة وتصل أقصى طول بعد 15-25 سنة اعتمادا على الصنف والتربة والعناية ، وفي بعض الأصناف لا يصل الطول إلى ما ذكر أعلاه ويمكن للنخلة ان تعطي الثمر وهي على ارتفاع حوالي المتر كما موضح في الصورة أدناه ، وهي من الحالات الشاذة بالنسبة لنخيل التمر .

في العراق يسمد النخيل مرة في السنة بالسماد الحيواني الذي يكون بحدود 20 كغم / نخلة . ويكون السقي مهم جدا في حالة عدم وجود موارد مائية في الأرض (مثل المياه الناضحة من الأنهار القريبة من بساتين النخل) ، لذلك تسقى الأشجار بحدود 30-40 مرة في السنة .

مراحل نضج التمور :

تمر التمور بعدة مراحل بعد تلقيح الأزهار وتعرف عالميا بالأسماء العربية ومنها :

مرحلة الجميري Chimri : وتكون التمور غير ناضجة وتستمر المرحلة حوالي 17 أسبوع بعد عملية التلقيح ، وتكون الثمار خضر اللون ، صلبة مرة المذاق وتصل رطوبتها إلى 80% وتكون حاوية على سكريات بنسبة 50% من الوزن الجاف وسكرياتها هي الكلوكوز والفركتوز بشكل رئيس .

مرحلة الخلال Khalal : (وتلفظ بفتح الخاء بعد تضخيمها وكذلك تضخيم حروف اللام في الكلمة) وتستمر المرحلة لمدة حوالي 6 أسابيع بعد مرحلة الجميري ، وتكون الثمار فيها مكتملة النمو ألحجمي ولكن غير ناضجة ، اذ تكون صلبة وألوانها بين الأصفر والبرتقالي اعتمادا على صنف التمر وتزداد فيها السكريات ويكون أكثرها من السكروز ، ومن الجدير بالذكر ان بعض أصناف التمر تكون ملائمة للاستهلاك في هذه المرحلة أكثر من مرحلة النضج المتكامل مثل البريم والبرحي ولذلك يجنى بعضها عند هذه المرحلة ويسوق في العراق .

مرحلة الرطب Rutab : وتمثل المرحلة 4 أسابيع بعد مرحلة الخلال وتكون الثمار ناضجة وطرية وألوانها تتغير إلى البني الفاتح او الداكن اعتمادا على الصنف ويتحول بعض السكروز الذي كان في المرحلة السابقة إلى سكريات مختزلة . وهذه المرحلة تمثل المنتج الأكثر ملائمة للإنتاج ويبدأ جني المحصول في نهاية شهر آب ويستمر إلى تشرين الأول في العراق .

مرحلة التمر Tamr : المرحلة الأخيرة من النضج التي تستمر أسبوعين بعد مرحلة الرطب والى حين سقوط الأمطار في بداية شهر تشرين الثاني (في العراق) وتكون الثمار - البعض منها - مجعد او شبه جافة او جافة ، السكريات معظمها مختزلة اذ يتحول 50% من سكروز المرحلة السابقة إلى سكريات مختزلة .

الجني :

التمور لا تنضج في وقت واحد حتى في النخلة نفسها لذلك يجنى البعض منها على شكل متدرج يستمر على مدى أسابيع ويمكن ان تصل الجنيات من 6-8 مرات / نخلة . والأنواع المتوسطة والواطئة النوعية تجنى من نهاية أيلول إلى بداية كانون الأول بقطع عناقيد التمر (العثوك / بتضخيم الكاف) اما يدويا او آليا .

وبعض التمور تجنى في مرحلة الخلال لأنها أكثر ملائمة للاستهلاك كما في البرحي والمكتوم وغيرها من الأصناف العراقية . اما البعض الآخر فيجنى في مرحلة الخلال ثم يترك للنضج الصناعي بدرجة حرارة بين 27-35˚ م اعتمادا على صنف التمر .

اما التمور الجافة فيمكن ان تترك على الشجرة لحين النضج الكامل وهذه تنقع قبل الاستهلاك .

في السودان تقتطف الثمار غالبا عند النضج مباشرة ثم تستمر عملية الإنضاج في جرار لمنع فقدان الرطوبة . وفي الصناعات الحديثة يتم إنضاج الثمار تحت ظروف مسيطر عليها من حيث الرطوبة ودرجة الحرارة الخاصة بكل صنف .

وفي البلدان الباردة تقتطف الثمار غير الناضجة لتنضج صناعيا فمثلا الصنف دكلة نور تخزن بدرجة الصفر المئوي لمدة 5-6 أشهر للوصول إلى النضج الكامل . وفي البلدان الحارة تعرض للشمس او تدفن في الرمال لغرض النضوج الكامل . ويمكن ان تجرى بعض العمليات التصنيعية للثمار قبل تركها للنضوج مثل الغلي بالماء او التجفيف الشمسي لمنع تلفها .

وتتأثر الثمار بالظروف البيئة ، فسقوط الأمطار وارتفاع الرطوبة يمكن ان يؤدي إلى تعفن الثمار او سقوطها من الشجرة وحدوث انفصال للقشرة عن باقي الثمرة ويصبح لونها داكنا ولا تنضج بشكل كامل . اما ارتفاع الحرارة والجفاف فيؤدي إلى ذبول الثمار .

وللعناية بأشجار النخيل والحصول على كميات تجارية وافية لابد من تشذيب النخلة لمرتين في السنة وإزالة قواعد الأوراق المسماة الكرب (بفتح الكاف والراء وتسكين الباء) ، وتزال أعداد من عناقيد التمر (العثوك) لتبقى بحدود 10-12 عثك / نخلة ، وتترك حوالي 30 خرطوش للعثك الواحد وكل خرطوش فيه 30 ثمرة وذلك للحصول على ثمار جيدة ، وتركس العثوك إلى الأسفل ولا تترك لتنمو بشكل عشوائي بعملية تسمى التركيس .

وفي العراق تستعمل بعض الأحيان منظمات النمو مثل Naphthaleneacetic Acid بنسبة 60 جزء بالمليون (ppm) في الأسبوع 15-16 من التلقيح وأجريت هذه المعاملات على تمور من أصناف الزهدي والساير وأدت إلى زيادة وزن الثمار بنسبة 40% ولكنها أدت إلى تأخر نضوج الثمار لمدة شهر على الأقل .

إنتاجية النخلة والإنتاج العالمي :

اشجار النخيل وافرة الانتاج كما في قول رب العزة " **وَالنَّخْلَ بَاسِقَاتٍ لَّهَا طَلْعٌ نَّضِيدٌ رِّزْقًا لِّلْعِبَادِ ۖ وَأَحْيَيْنَا بِهِ بَلْدَةً مَّيْتًا ۚ كَذَٰلِكَ الْخُرُوجُ** " سورة ق /الاية 10 .

والثمار الناضجة تحوي ماء قليل نسبيا لذلك فلا تتركز فيها المواد بشكل كبير عند التجفيف . وتعطي الشجرة كأول إنتاج بعد 4-8 سنوات من الزراعة باستعمال الفسائل وقد تطول لمدة سنتين او أكثر عن هذا المعدل عند البدء بالزراعة من النوى ، وأول الإنتاج يكون 8-10 كغم / نخلة ولكن بعد النمو المتكامل وبعمر حوالي 13 سنة يزداد الإنتاج ليوازي الطلب التجاري ويصل من 60-80 كغم / نخلة وبعض الأحيان وعندما تتم العناية الجيدة بالنخلة تزداد الإنتاجية إلى 80-120 كغم / نخلة . وبصورة عامة يكون الإنتاج التجاري بعد مرور 7-10 سنوات ، وتستمر الأشجار الجيدة بالعطاء لمدة قرن من الزمن وان كان إنتاجها يقل بعد 60-80 سنة نظرا لقلة التلقيح الناجم عن علو الأشجار وقلة تلقيحها .

اما الإنتاج العالمي فالمعروف ان العراق يعد أول المصدرين للتمور اذ تصل نسبة تصديره إلى 87% من التصدير العالمي . والإنتاجية المسجلة لحد 2005 موضحة في الجدول الآتي :

البلد	الكمية المصدرة (× 1000 طن)
العراق	7 170 00
السعودية	4 970 49
مصر	1 170 00
الإمارات	760
الجزائر	516.3
السودان	328.2
ليبيا	150
الإنتاج الكلي	16 696 56

أنواع وأصناف التمور المأكولة :

بصورة عامة تعد التسميات المحلية للنخيل او ثماره معبرة عن صفة بارزة في النخلة او الثمرة . ولكن بصورة عامة تقع أصناف التمور المختلفة ضمن احد هذه المجاميع :

- الثمار الطرية Soft وأهمها صنف البرحي والحلاوي والخضراوي .
- الثمار شبه الجافة Semidry مثل الزهدي ، دكلة نور والديري .
- الثمار الجافة مثل الثوري في الجزائر والزهدي المجفف في العراق والذي يطلق عليه الجسب .

اما الأصناف وتسميتها وكما أشير أعلاه انه يعتمد على صفة معينة ، مثل اللون كما في أصناف خضار والبياض والحمار في دول المغرب العربي ، والخضراوي في العراق والذي تبقى ثماره حتى بعد النضج الكامل ذات مسحة لونية خضراء باهتة على أطراف الثمرة .

ومن ناحية الشكل فتوجد أصناف في دول المغرب العربي تحمل أسماء فخفاخ والنفوشي وفلفل أصابع ، وكذلك صنف دحى وبدنجان التي تشير إلى الشكل البيضوي للثمرة ، وأصابع العروس التي تشير إلى استطالة الثمرة كما في الأصناف العراقية .

ويمكن ان تصنف إشارة إلى صفة النخلة مثل ام الشوك وأم الدنان في المغرب العربي .

وتدخل تسمية المناطق في تسمية أصناف التمور ، وفي العراق هناك الحلاوي والذي ينمو في محافظة الحلة جنوب بغداد العاصمة وكذلك البصراوي الذي ينمو في محافظة البصرة جنوب العراق والذي ينضج ويسوق قبل الاصناف الاخرى . وفي المغرب العربي هناك بعض الأصناف التي تحمل اسم المنطقة مثل تراغنية ومقماق القطرون وداني . كما تدخل أسماء الأشخاص في التسمية مثل حاج عمران في العراق نسبة إلى المكتشف او المتبني لزراعة الصنف ، وفي دول المغرب العربي يوجد صنف مقماقة صالح ومقماقة حامد وتمور حلية في ليبيا .

وهناك بعض الأصناف التي تحمل صفات للتمور مثل الزهدي المشتق اسمه من الزهد والتنسك ، والديري المشتق من دير العبادة عند النصارى ، والمكتوم يعني المتخفي في العراق . وفيما يلي وصف مبسط لبعض أصناف التمور المأكولة :

- العجوة وتنمو في السعودية في المدينة المنورة .

- البركة صنف ينمو في السعودية .
- حاج عمران ينمو في العراق ويسمى تمر الضيوف ، ويمتاز بقشرته الرقيقة ولحم الثمرة وفير وطعمه لذيذ لذلك يقدم للضيوف .
- عبد الرحيم من التمور المهمة التي تنمو في السودان .
- البركاوي صنف ينمو في السودان بكثرة .
- البرحي والاسم مشتق من البرح أي الريح الساخنة وتسمى في العراق السموم (بفتح السين) ، ويستهلك عادة في مرحلة الخلال لان ثماره تكون حلوة جدا ولذيذة في هذه المرحلة ويصدر في الأغلب إلى خارج العراق ويحتاج إلى التبريد أثناء الشحن .
- برير صنف من التمور تنمو في السودان .
- دكلة نور وسميت بهذا الاسم لان وسطها شفاف وذهبي ويوجد في الجزائر وتونس ومنها نقل إلى الولايات المتحدة الأمريكية ، وهو من التمور شبه الجافة ، وتزرع في بلدان المغرب العربي في المناطق الصحراوية لغرض التصدير .
- الديري او الدايري ويعني تمر الرهبان وثماره طويلة سوداء ولينة ويزرع بكثرة في جنوب العراق .
- الفتمي Ftimi يزرع في واحات تونس .
- حلواني ثماره طرية وحلوة جدا والثمار صغيرة ويزرع في العراق .
- صنف حليمة يزرع في ليبيا .
- الحياني صنف يزرع في مصر وهو على اسم شخص ، لون الثمار احمر غامق إلى اسود والثمار طرية .
- خضراوي يعني وجود اللون الأخضر الباهت وهو مشهور في السعودية خاصة المناطق الشرقية وحلاوته متوسطة لذا يلاءم اغلب الناس ، ثماره تدعى الخلاص . وفي العراق يدعى ايضا تمر البصرة ، وهو أسرع التمور نضوجا ويبدأ تسويقه في نهاية تموز أي قبل كل الأصناف ، لا يمكن الاحتفاظ بالثمار الصغيرة جدا .
- خستاوي ، تمور عصيرية صغيرة الحجم تلاؤم المستهلك في الصحراء . وهو من التمور المهمة جدا في العراق ، وعادة تترك الثمار على الشجرة إلى ابعد حد ممكن أي إلى حين بداية سقوط الأمطار ويجنى ويكبس ويستعمل بشكل كبير في الطبخ وإعداد الحلويات ، او يؤكل مباشرة او يخلط مع بعض التوابل مثل الحبة الحلوة وبذور الكزبرة ، وهو من أطيب التمور العراقية و له نكهة خاصة به وشجرته تولد فسائل كثيرة ومقاومة للرطوبة .
- المكتوم ويعنى المتخفي ، صنف يكثر في العراق وأسعاره مرتفعة ، ثماره كبيرة حمراء إلى بنية البشرة سميكة وحلاوته لطيفة ومتوسطة مقاومة للرطوبة .
- مجدول او مجهول Medjool سمي بهذا الاسم لانه عند زراعته للمرة الأولى لم يكن معروف الأصل . ثماره كبيرة حلوة وعصيرية وينمو في المغرب والسعودية والأردن وفلسطين ونقلت زراعته إلى الولايات المتحدة الأمريكية .

- مجراف من التمور الشائعة في جنوب اليمن ، ثماره كبيرة وذهبية إلى عنبرية اللون كبيرة الحجم وذات نوعية تغذوية جيدة .
- مشرق ، صنف ينمو في السعودية والسودان .
- الساير صنف اسمه يعني العام ، يزرع في العراق وغيرها من البلدان ، وفي العراق يعد من التمور ذات الكلفة العالية والراقية ، ثماره برتقالية داكنة إلى بنية اللون ، متوسطة الحجم ، لينة وعصيرية ، يصدر بكثرة إلى أوربا . وبعض الأحيان يستعمل عصيره بشكل منفصل .
- سيدي صنف ينمو في ليبيا ، ثماره رقيقة حلوة جدا ، والشجرة وفيرة الإنتاج تحتاج إلى طقس حار جدا .
- سكري صنف ثماره حلوة جدا بنية داكنة يزرع في السعودية والعراق .
- الثوري يزرع في الجزائر ، الثمار بنية محمرة نكهته تشبه نكهة الجوز وحلوة وصلبة قليلا ويعد من التمور الجافة .
- ام الجواري صنف يزرع في ليبيا .
- ام الخشب صنف يزرع في السعودية ، ثماره حمر فاتحة ، حلوة لكنها تعطي طعم مر متأخرا ، لحم الثمرة قاسي نوعا لذا سميت بهذا الاسم .
- الزهدي ويعني تمر الزهاد ، حجم الثمار متوسط اسطوانية وذهبية اللون إلى بنية شبه صلبة ، حلوة المذاق ، تباع التمور وهي طرية او شبه صلبة . ويعد من الأصناف الشائعة في العراق ومتوفر بكثرة ورخيص الثمن ويستعمل لأغراض إنتاج الخل والدبس وإغراض أخرى ، يباع في مراحل النضج الثلاث عدا الجمري (المرحلة الأولى) الأشجار غزيرة الإنتاج وتقاوم الجفاف وقليلة التحمل للرطوبة العالية .
- البربن صنف يزرع في العراق ويمتاز بلون خلاله الأحمر ويعد من التمور الراقية غالية الثمن ، اما الثمار الناضجة فيميل لونها إلى الأسود ، حلوة المذاق وشكل الثمار بيضوي – كروي .
- البريم صنف يزرع في العراق وثماره حمر في مرحلة الخلال وسوداء في مرحلة النضوج التام ، حلوة المذاق ويعد من اصناف التمور العراقية الراقية غالية الثمن اللذيذة جدا .
- الاشرسي صنف يزرع في العراق ويعد من التمور الراقية ، تستعمل ثماره عادة بعد نزع النوى واستبدالها باللوز أو الجوز ويعد للتصدير ، غالي الثمن ، وأشجاره من أكثر النخيل طولا .
- التبرزل صنف من التمور الجيدة النوعية غالية الثمن ، تكثر في أشجاره ظاهرة الانشطار إذ تكون نهاية الشجرة على شكل نخلتين متكاملة ولكن بجذع واحد عند الثلث الأخير القريب من الأرض .

وتوجد هناك أصناف أخرى ، وفي العراق تظهر أصناف غير محددة الهوية باستمرار نتيجة للتضريب العشوائي ، كما أن الصنف الواحد يمكن أن يحمل أكثر من اسم اعتمادا على المنطقة التي ينمو فيها

التركيب الكيماوي :

التركيب الإجمالي للتمور يتميز بارتفاع السكريات فيها وأكثر السكريات شيوعا هي الكلوكوز والفركتوز والسكروز . والثمار الناضجة بشكل عام يحوي كل 100 غرام منها للجزء المأكول على طاقة تصل إلى 280 كيلو سعرة (1180 كيلو جول) ، والكربوهيدرات بحدود 75 غرام تكون منها 63 غرام سكريات والباقي 8 غرام ألياف وتصل الدهون إلى 0.4 غرام ، وبروتين 2.5 غم ، وماء 21 غم وفيتامين C 0.4 ملغم والمنغنيز 0.26 ملغم . وتختلف النسب في التمور الطرية عنها في التمور الجافة بعض الشيء وان كانت عملية التجفيف لا تؤثر بشكل كبير لان نسبة الماء قليلة في الثمار الناضجة ويوضح الجدول التالي نتائج بعض الدراسات على التمور الطازجة والمجففة (الجزء المأكول من الثمرة) ، القيمة الغذائية لكل 100 غرام

المادة	التمور الطازجة	التمور الجافة
السعرات	142	293-274
رطوبة	78.5-31.9	26.1-7
بروتين	2.6-0.9 غم	3.9-1.7 غم
دهون	1.5-0.6 غم	1.2-0.1 غم
كربوهيدرات	36.6 غم	77.6-73 غم
ألياف	4.5-2.6 غم	8.5-2 غم
رماد	2.8-0.2 غم	2.7-0.5 غم
كالسيوم	34 ملغم	10.6-59 ملغم
فوسفور	350 ملغم	105-63 ملغم

حديد	6 ملغم	13.7-3 ملغم
بوتاسيوم	-	648 ملغم
فيتامين A (β-carote	175-11 مايكروغرام	15.6 ملغم
ثايمين	-	0.09-0.03 ملغم
ايبوفلافين	-	0.16-0.1 ملغم
نياسين	6.9-4.4 ملغم	2.2-1.4 ملغم
تربتوفان	-	17-10 ملغم
حامض لاسكوربيك	30 ملغم	صفر

والملاحظ ان نسبة فيتامين C تزداد في مرحلة الخلال لتصل إلى 14.8-1.8 ملغم / 100 غرام من الثمار وكذلك الحال مع فيتامين A .

اما المركبات الأخرى المهمة مثل العفص Tannin فيكون مرتفعا في مرحلة الخلال فيصل إلى 6.7-1.2% وينخفض في مرحلة التمر (المرحلة الرابعة من مراحل النضوج) ليصل إلى 2.3-0.5%.

اما ما يتبقى من الثمار وهي البذور (النوى) فهي تستعمل لأغراض عديدة فهي تنفع وتستعمل كعلف للجمال والأبقار والخيول والأغنام والماعز ، او تطحن الجافة منها وتستعمل في علف الدواجن . والجدول التالي يوضح نسب المواد في النوى التي تحوي على 7-9% رطوبة .

المادة	سبة المئوية
بروتين	5.2-1.8
دهون	9.3-6.8
بوهيدرات	65.5
ألياف	13.6
رماد	1.6-0.9

اما دهونها فتحوي على الحوامض الدهنية الآتية

الحامض ألدهني	نسبة المئوية
Lauric Acid	8
Myristic Acid	4
Palmitic Acid	25
Stearic Acid	10
Oleic Acid	4
Linoleic Acid	10

فضلا عن احتواء الدهون على حامضي Caprylic Acid و Capric Acid
وتحوي النوى على ستيرولات وكذلك سكريات مكوثرة ذائبة في القواعد . فضلا عن احتواءها على 6-8 % من صبغات صفراء مخضرة ودهون غير قابلة للجفاف ولذلك تستعمل في صناعة مواد التجميل والصابون .
كما ان البذور تستعمل في إنتاج حامض الاوكزاليك على نطاق تجاري وتعطي 65% . ويمكن ان تحرق وتستعمل من قبل صانعي الفضة وقد تعامل البذور بشكل ملائم لعمل القلائد والإكسسوارات .

الاستعمالات الغذائية للتمور :

تعد التمور غذاءا مثالي لانها تزود بالمغذيات الأساسية ، فمحتوي التمور من السكريات يصل إلى حوالي 80% والباقي دهون وبروتينات وتحوي على المعادن مثل النحاس ، والحديد والمغنسيوم والمنغنيز وكذلك الكبريت وتكون مصادرا جيدة للبوتاسيوم ، فضلا عن انها مصادر جيدة للألياف .
أهم استعمالات التمور هو الأكل المباشر سواءا بالنسبة للتمور الطازجة او المجففة ، او تصنع وتحشى بالجوزيات بعد إزالة النوى وغيرها من التشكيلات الغذائية او تفرم وتستعمل في تحضير أكلات كثيرة ومتنوعة مثل تحضير الكعك والكيك ومكعبات العجوة او تخلط مع الشوكولاته . ويمكن ان تجفف وتطحن وتخلط مع الحبوب لتحضير أكلات مغذية .
وبعض التمور رخيصة الثمن تخمر لإنتاج الخل والكحول وأخرى تستعمل لتحضير عصائر تستعمل في رمضان المبارك . والتمور الجافة تستعمل علفا للجمال والخيول والحيوانات الأخرى في الصحراء .
اما باقي أجزاء الشجرة فالاجزاء الطرية تؤكل كخضر وان كانت إزالتها تؤدي إلى موت الشجرة ، كما ان قلب الشجرة يستخرج ويؤكل كمادة نباتية مغذية وفي العراق يسمى الجمار ، وتستخدم لهذه الأغراض أشجار النخيل الفحل (الذكور) التي عادة لا يتم الاحتفاظ بالكثير منها . وتستخدم زهور النخلة للأكل مباشرة والبراعم تستعمل في السلطات ، كما ان البعض يجفف الزهور وتطحن وتخلط مع السمك المجفف .

الاستعمالات الأخرى :

للتمور استعمالات عديدة قد تكون بعيدة عن النواحي الغذائية ومنها استعمال الثمار في صنع سائل ثخين لتغليف الجلود وتبطين الأنابيب لمنع النضح . ومن الاستعمالات البعيدة عن التغذية ولكنها مهمة هي الاستعمالات الطبية ، فنظرا لاحتوائها على العفصيات فهي تستعمل كمواد قابضة لمعالجة المشاكل المعوية . كذلك تصنع منها عجائن لمعالجة التهاب الحنجرة والبلعوم وإصابات البرد والتهاب القصبات والتخلص من مرض السيلان Gonorrhea ، وتستعمل للتخلص من مشاكل الكبد وأمراض البطن والملاريا (البرداء) .
اما عصير الأشجار من النباتات المجروحة فتستعمل في بعض البلدان لمعالجة الإسهال وبعض أمراض الأجهزة البولية – التناسلية ، فضلا عن استعماله كمدر ومسكن للآلام وتقليل الحمى . وتقلل التمور من التسمم بالكحول . ويستعمل مسحوق النوى في الطب الشعبي بكثرة .
اما حبوب الطلع فتعد مصدرا جيدا لهرمونات الاستروجين والاسترون ولها تأثيرها في الجهاز التناسلي . وفضلا عن ذلك فان التمور وخاصة في مرحلة الرطب تحوي على الهرمونات ومن أهمها الاوكستوسين Oxytocin الذي يؤدي إلى تقلص الرحم أثناء المخاض لتسهيل الولادة وربما كانت الحكمة القرآنية في الإشارة إلى مريم عليها السلام

في استخدام الرطب عند مخاضها عند ولادة السيد المسيح عليه السلام **" وهزي إليك بجذع النخلة تساقط عليك رطبا جنيا"** الآية 25 / سورة مريم ، فضلا عن دزورها المغذي .

الأصناف المنقولة :

هناك العديد من الأصناف العربية والعراقية على وجه الخصوص نقلت إلى الولايات المتحدة الأمريكية وخاصة ولايتي كاليفورنيا وأريزونا لاستزراعها لان جو هذه المناطق يساعد على نمو أشجار النخيل ومنها :

- البرحي نقل من العراق إلى كاليفورنيا عام 1913 من البصرة .
- الديري الذي يحتاج إلى عناية خاصة عند الشحن نقل من العراق إلى كاليفورنيا عام 1913 .
- دكلة نور يربى في واحات تونس والجزائر نقل الى كاليفورنيا عام 1900 ويشكل الآن 75% من إنتاج تمور الولاية ، وهو شبه صلب وليس حلو جدا وقابل للخزن ويستعمل في تلك الولاية للطبخ بشكل أساس .
- الحلاوي نقل من العراق إلى كاليفورنيا وهو مقاوم للرطوبة .
- الحياني ويزرع في مصر للاستهلاك المحلي وليس للتصدير نقل إلى كاليفورنيا ويسوق طازجا في تلك الولاية وتمتاز أشجاره بالمقاومة للبرودة .
- الخضراوي الذي يعد أفضل التمور في السعودية والعراق ولكن بدرجة اقل من الأصناف العراقية الأخرى ، نقل إلى كاليفورنيا وأريزونا ، ولونه الداكن غير مفضل عند الأمريكان ولكنه يزرع لانه مقاوم للمطر والرطوبة العالية .
- مكتوم صنف عراقي نقل إلى كاليفورنيا عام 1902 .
- مجدول (مجهول) نقل من مراكش الى كاليفورنيا عام 1927 ويسوق على انه من أفضل التمور .
- الزهدي من أقدم الأصناف المنقولة ، نقل إلى كاليفورنيا عام 1900 وهو تمر شبه جاف .
- الثوري الذي ينمو في الجزائر ، نقل إلى كاليفورنيا ، أشجاره مقاومة للرطوبة نوعا ما وثماره جافة.
- حاج عمران صنف تمر عراقي نقل إلى كاليفورنيا عام 1929 .
- صنف Iteema ينمو في الجزائر نقل إلى كاليفورنيا عام 1900 أشجاره تقاوم الأمطار وزراعته في كاليفورنيا قليلة .

التمور العراقية :

تشكل التمور العراقية مصدرا مهما من الثروة الوطنية ، ولا يكاد يخلو بيت من النخل فضلا عن البساتين الواسعة وهناك حوالي 450 صنف من التمور ، ولكن قد يحدث التباس نتيجة للتسميات المختلفة للصنف الواحد اعتمادا على منطقة زراعته ، ولكن هناك بعض الأصناف المهمة ومنها :

- الزهدي ويشكل 43 % من التمور العراقية من حيث الكمية وهو رخيص ومتوفر ويستعمل في عمليات التصنيع الغذائي .
- الساير ويشكل 23% من كمية التمور المنتجة وهو غالي الثمن .
- حلاوي ويشكل 13% وهو غالي الثمن .
- الخضراوي ويشكل 6% وهو غالي الثمن .

وهذه الإحصائيات قد لا تشكل الواقع . وفضلا عن الأصناف المذكورة هنالك أصناف أخرى مسوقة منها الحمراء اللون مثل البربن والبريم والبعض لها الوان اخرى مثل السكري والبصراوي وحاج عمران والمكتوم والبرحي ، ولعل أهمها الخستاوي المستعمل في التصنيع الغذائي نظرا لملائمة ثماره لهذه العمليات .

كما ان هنالك أصناف متغايرة وغير متشابهة يطلق عليه مصطلح عام هو الدكل (بتضخيم الكاف واللام) والذي يكون ناتجا بشكل أساس من النخيل الذي تم تكثيره بالنوى وليس بالفسائل التي تعد الطريقة التقليدية لتكثير النخيل في العراق .

Dedifferentiation إزالة التخصص :

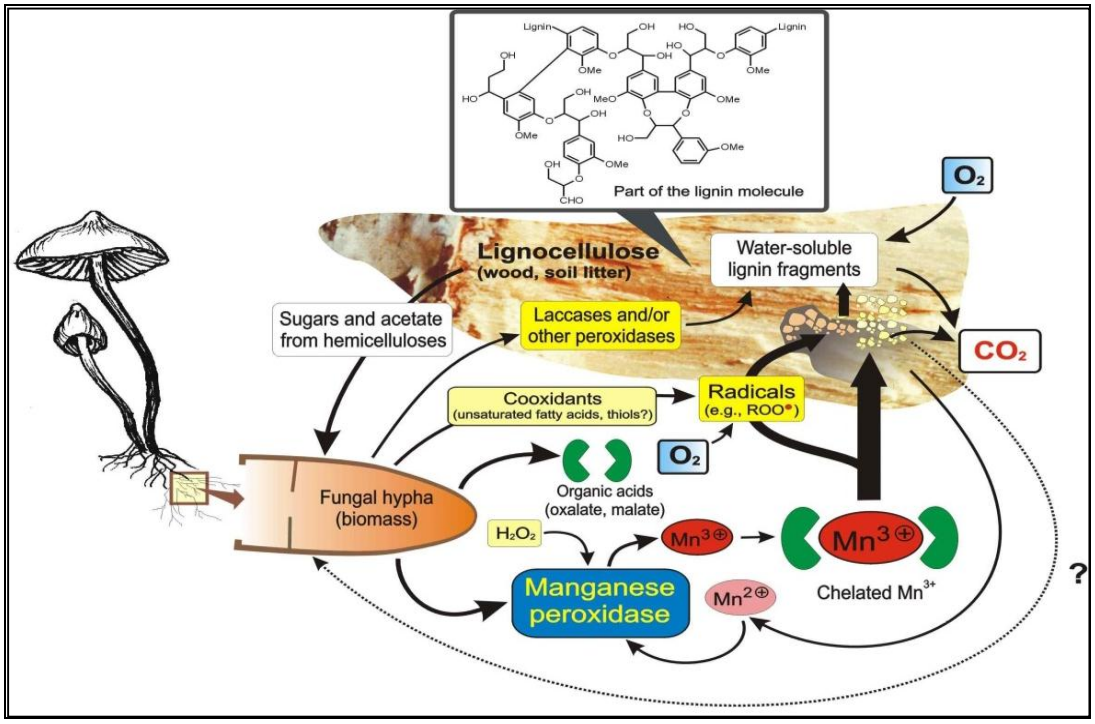
نشوء خلايا غير متميزة من الخلايا النباتية المستعملة لاشتقاق Explant منها ، ويمكن أن تستعمل الخلايا غير المتميزة (الكالس) للحصول على خلايا أخرى بعد تفكيكها وهكذا ويمكن إعادة تميزيها بتغير تركيب الوسط الغذائي.

De – Emulsifying Surfactants المنظفات المزيلة للاستحلاب :

المنظفات المستعملة لتشتيت المواد مثل لبد الخلايا لذلك تضاف المنظفات التي تؤدي إلى فك الخلايا أو المواد عن بعضها ، وقد يكون بتحوير كيماوي يجرى على المواد المتجمعة كما في استعمال المنظفات الأيونية واللايونية وتستعمل في استخلاص الكاروتين من الدهون بعد إنتاجه من الطحالب، ويتم اختيار المواد المزيلة للاستحلاب اعتماداً على المواد المراد فصلها.

De-lignification إزالة اللكنين :

تحلل اللكنين الموجود في جدران الخلايا النباتية الخشبية التي تتم بفطريات العفن الأبيض بشكل خاص اعتماداً على فعالياتها الأنزيمية المؤكسدة التي توجد ثلاث منها مهمة في إزالة اللكنين وهي Lignin Peroxidase (EC 1.11.1.14) وManganese Peroxidase (EC 1.11.1.13) وLaccase (EC 1.10.3.2) ، تؤدي إلى تجزئة اللكنين إلى منتجات قليلة الوزن الجزئي، موضح في الشكل الآتي :

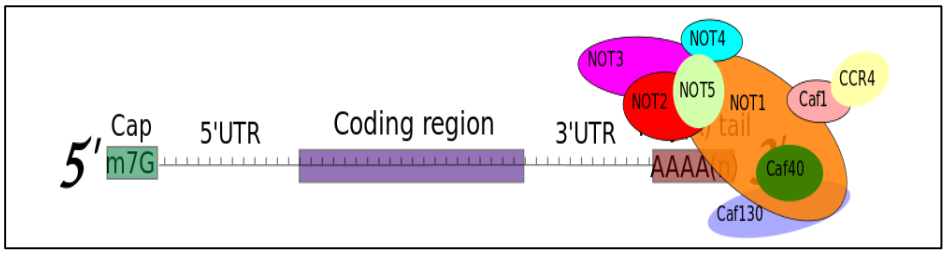


De novo Synthesis التخليق الاستئنافي :

عمليات تخليق الجزيئات الحيوية التي تبدأ تحت ظروف معينة من طلائع بسيطة فمثلاً عند إضافة المضاد الحيوي Chloramphenicol إلى مزروع خلايا بكترية يتوقف نمو الخلايا بتوقف عمليات تخليق البروتينات فيها وبعد إزالة المضاد تستأنف الخلايا عمليات تخليق البروتينات الذي يطلق عليه تخليق مستجد *De novo* ويمكن أن يحصل هذا النوع من تخليق الجزيئات الحيوية بتأثير العديد من العوامل التي تؤثر في الخلايا وتوقف عمليات تخليق الجزيئات فيها.

Deadenylases :

انزيمات ضمن مجموعة (EC:3.1.13.4) *تعمل* في ازالة الادنين من جزيئات RNA عند الحاجة ، تعمل في مختلف المواضع من الخلية كما انها تنتشر في احياء مختلفة والشكل التالي يوضح احدى آليات عملها :

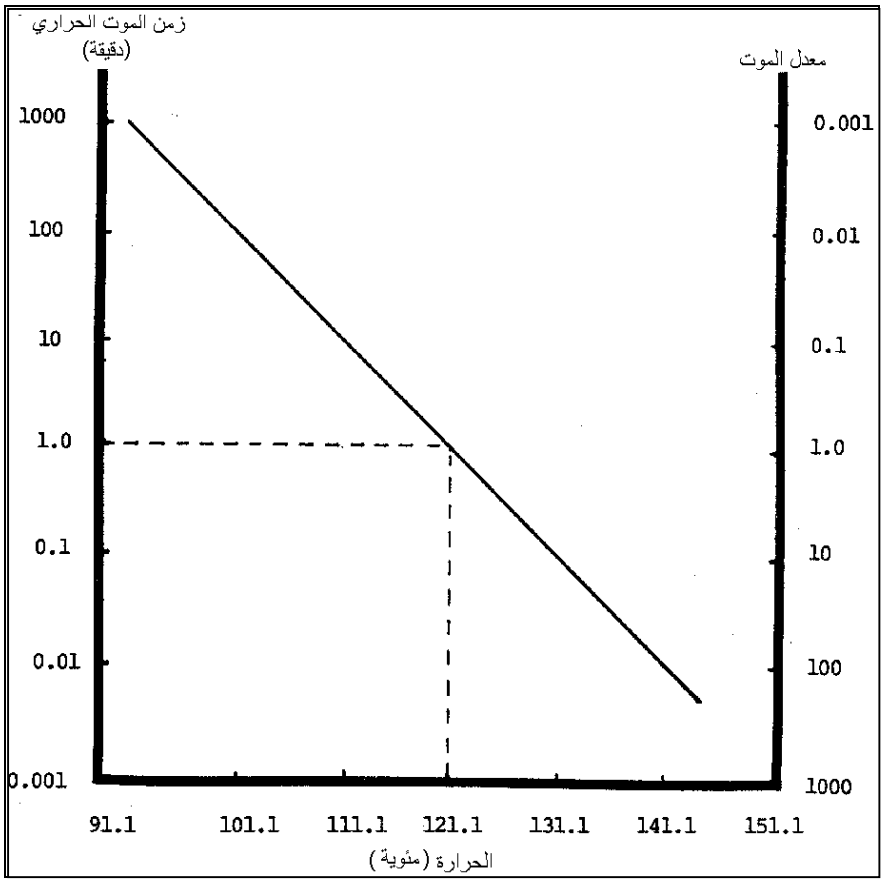


Death الموت :

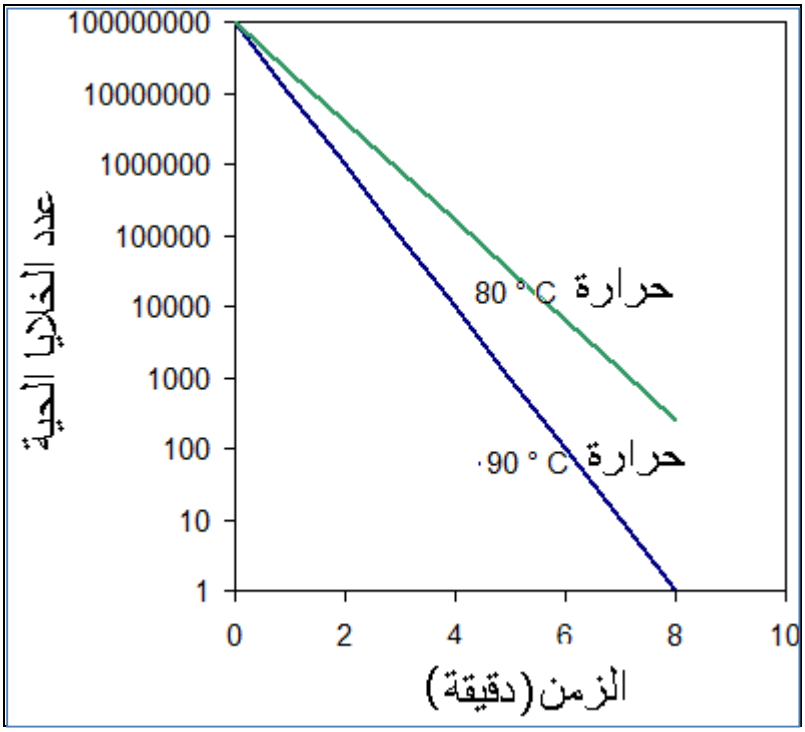
توقف غير قابل للرجوع لكل فعاليات الجسم ويتصف بغياب التنفس وغياب كل فعاليات القلب .

Death Curve منحنى الموت :

المنحنى الذي بواسطته يمكن تحديد الوقت اللازم للقضاء على الأحياء المجهرية فنظرياً يمكن تمثيله بالشكل الآتي :



وتكون قيم ميل المنحني سالبة، وتختلف منحيات الموت باختلاف الأحياء المستعملة وكذلك درجات الحرارة المستعملة فبكتريا *Bacillus stearothermophilus* المكونة للسبورات والمقاومة للحرارة تحتاج حرارة أعلى ووقت أطول لتدمير سبوراتها ولذلك تأخذ كأساس لعمليات التعقيم في عمليات التصنيع في حين تكون *Escherichia coli* غير المكونة للسبورات فتحتاج إلى حرارة أوطأ ووقت أقصر كما يلاحظ في الشكل الآتي :



أما المزارع المختلطة فتختلف الحالة عن استعمال المزارع النقية .

Death Genes جينات الموت :

الجينات المسئولة عن استماتة الخلايا (انظر Apoptosis) وتقوم الجينات بتنظيم عمليات الموت المبرمج للخلايا اعتمادا على إشارات الموت (انظر Death Signals) اذ يمكن أن تثبط أو تنشط بهذه الإشارات.

وقد اكتشف هذه الجينات في الديدان *Caenorhabditis elegans* وهي ثلاثة *ced* – 3، و *ced* – 9 و *ced* – 4 ورقم 3 و 4 تكون ضرورية لموت كل الخلايا الجسمية أما رقم 9 يكون ضروري لحماية الخلايا التي يجب أن تستمر بالحياة.

وناتج فعالية *ced* 3 هو شبيه لبروتيزات السستيئن اللبائنية Mammalian Cysteine Protease وتشمل Interleukin – 1 β - Converting Enzyme التي تلعب دورا أساسيا في عملية الموت المبرمج ، ويمكن للعديد من المثبطات أن توقف فعالية هذه البروتيزات وهي لا تستجيب لمثبطات بروتيزات السيرين أو التربسين ويمكن أن تشارك هذه الجينات في حالات خاصة في تضاعف وانقسام الخلايا. وتستعمل هذه الجينات في تنظيم فعاليات مزارع الخلايا الحيوانية عند استعمالها لإنتاج مواد معينة.

Death of Central Dogma :

بطلان النظرية الجزيئية حول القضية المحورية والذي تم بتحديد تواليات الجينوم (انظر Central Dogma)

Death Phase طور الموت :

الطور الرابع الرئيس من أطوار نمو الأحياء المجهرية وحيدة الخلايا في مزارع مغلقة، وعند الوصول إلى هذا الطور تكون الخلايا قد استنفدت كل مصادر الطاقة والمواد الغذائية الموجودة في بيئتها المحيطة، ويكون النمو بشكل علاقة خطية تنازلية عند تقدير الخلايا الحية، وفي العمليات التصنيعية يوقف هذا الطور قبل خول الخلايا إليه

بإضافة مواد غذائية ومصادر طاقة جديدة للحصول في أكثر الأحيان على مواد الأيض الثانوي التي هي من صفات طور الركود من النمو والتكاثر والذي يسبق طور الموت عادة.

Death Rate معدل الموت :

موت الخلايا المعرضة لعامل التعقيم مثل الحرارة بوقت معين ويمكن تمثيله بالمعادلة

$$K = \frac{N_0 - N_1}{t}$$

K معدل الموت

N_0 عدد الخلايا عند البدء

N_1 عدد الخلايا بعد مرور t من الزمن

t الوقت المستعمل.

وعند أخذ تكامل المعادلة للعدد N_0 عند الوقت صفر و N_1 عند نهاية الوقت المستعمل نحصل على المعادلة الآتية :

$$Kt = \ln \frac{N_0}{N_1} \text{ OR } \frac{N_0}{N_1} = -Kt$$

وقيم K يمكن أن تزداد إلى حد كبير بزيادة درجة الحرارة المستعملة ويمكن ربط العلاقة أعلاه مع الحرارة بالمعادلة الآتية :

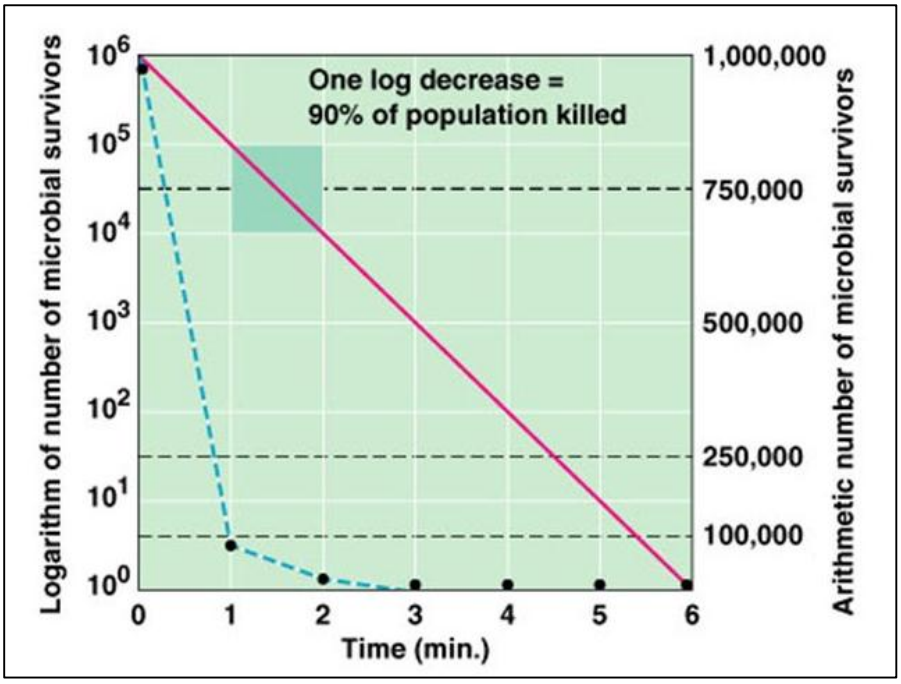
$$\frac{d\ln K}{dt} = \frac{E}{RT^2}$$

R = ثابت الغاز (جول / مول. درجة الحرارة).

T = الحرارة المطلقة (كالفن).

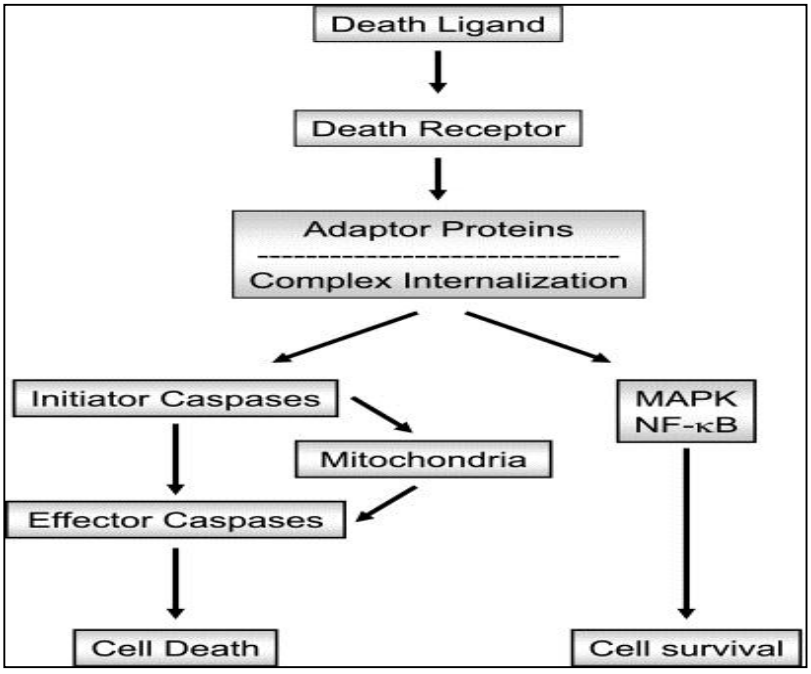
E = ثابت خاص بكل نوع من أنواع الأحياء المجهرية (طاقة التنشيط . جول / مول).

وترسم العلاقة بين 1nK الناتجة من التجارب (المحسوبة من المعادلة أعلاه) مقابل مقلوب الحرارة المستعملة يمكن الحصول على خط مستقيم والذي يمكن منه الحصول على قيم معدل موت الخلايا (K) في أي حرارة مرغوبة.



Death Receptors مستلمات الموت :

مجموعة من مستلمات او عائلة Tumor Necrosis Receptors ، فيها جزء سايتوبلازمي يدعى دومين الموت Death Domain الذي يساعد عند استلام المستلم الاشارة او الربيطة الملائمة الى تجمع عدد من البروتينات التي تبدأ سلسلة من الفعاليات المحللة للبروتينات مثل Caspases 8 ,10 تؤدي الى تحلل الخلايا . وقد وجد انها تنظم عمليات اخرى لا علاقة لها بعمليات الاستماتة مثل تنظيم تكاثر الخلايا والتمايز وانتاج Chemokines والاستجابات الالتهابية والفعاليات المحفزة للسرطانات ، واستهداف هذه المستلمات يكون مثالي لايجاد الادوية في بعض الحالات المرضية .



Death Signals إشارات الموت :

العوامل التي تؤدي إلى دخول الخلايا الاستماتة مثل الإشعاع أو إزالة عوامل النمو الأساسية من الوسط المحيط بالخلايا أو إزالة مقومات الحياة والمحفزات.

وتختلف استجابة الخلايا لإشارات الموت اعتماداً على نوعية الإشارات وتصرف الخلايا تجاهها وتستطيع الخلايا في بعض الأحيان التصرف لإيقاف تأثيرها. وتستغل الآليات التي تعمل بها هذه الإشارات نظراً لعلاقتها بحياة الخلايا وكونها تنظم بالمنظمات الحيوية نفسها في تحوير مزارع الخلايا حقيقية النواة وخاصة المزارع الحيوانية.

Death Value :

قيمة تتراوح بين صفر الى 1 التي تحدد احتمالية موت الفرد في مجتمع في كل نقطة زمنية .

Debranching Enzymes :

انزيمات يطلق عليها ايضا Debranching Factors لها القابلية على تكسير المكوثرات الى وحداتها الاصلية مثل تكسير الكلايكوجين الى كلوكوز ، وفي حال الكلايكوجين تكون من نوع Transferases و Hydrolases ، ونقص بعضها يؤدي الى امراض متعددة وتورث كصفة جسمية متنحية ، والبعض يعد من امراض الايض الولادية .

Decaffeination إزالة الكافئين :

إزالة الكافئين من القهوة بطرق مختلفة مثل التجزئة باستعمال الماء والمذيبات أو فصل الكافئين بطريقة الامتزاز، ويمكن إنتاج القهوة الخالية من الكافئين من استعمال بذور النباتات المحورة وراثياً.

Decanter :

أوعية أو أجهزة تستعمل لفصل المواد الصلبة أو الأحياء عن وسط التخمر بعد عمليات التخمر ، اذ تترك المواد لمدة من الزمن وتستعمل بعد زيادة التركيز إلى أكثر من 1.5 – 2% مواد صلبة في الأسفل ثم تصب المواد السائلة منها تمهيداً لإجراء المعاملات الأخرى على الجزء الصلب، وتتأثر كلفة استعمال الطريقة بالعديد من العوامل منها الأحياء المراد فصلها وإضافة الملبدات أو عوامل التطويف ومعدل ترسب الأحياء الطبيعي وغيرها من الظروف.

Decay Biocontrol السيطرة على التحلل الحيوية :

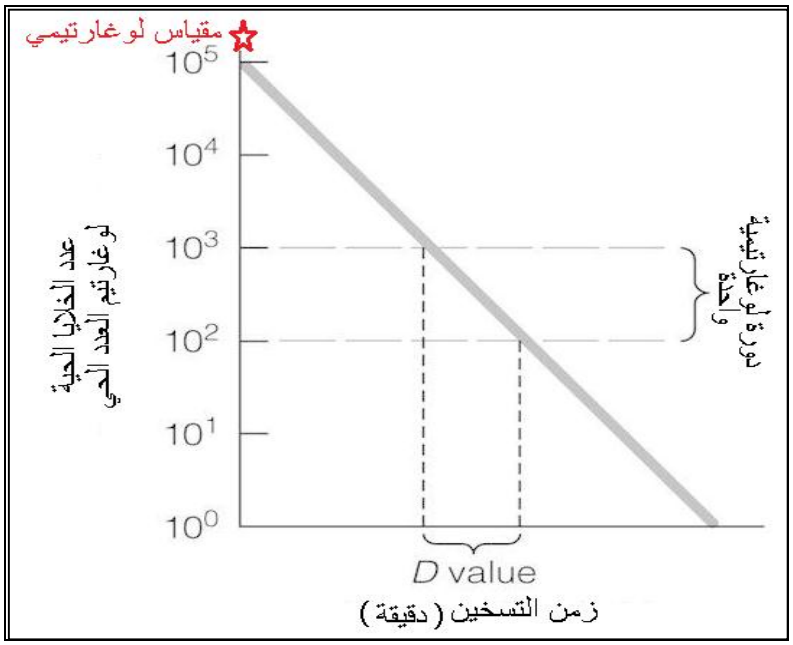
حماية الأخشاب من التحلل بواسطة الفطريات أو غيرها من الأحياء وتتم باستعمال *Trichoderma* و*Scytalidium* والفطر الأول مقاوم للكثير من المواد الحافظة الموجودة في الخشب مما يرشحه أكثر للاستعمال في السيطرة الحيوية.

Deceleration Phase طور التباطؤ :

طور يقع بين الطور الثاني والثالث في مزارع الخلايا الميكروبية الوحيدة الخلية المغلقة، ويمثل بداية طور الركود اذ تتوقف الخلايا عن الانقسام نتيجة لتغير العديد من المؤشرات في البيئة المحيطة بالخلايا (انظر Growth Curve) ، وفي هذا الطور تحدث العديد من عمليات الانقلاب في العمليات الحيوية لتنتقل الفعاليات من النمو الى فعاليات الايض الثانوي ، وتقع معظم هذه التغيرات في البكتريا تحت تاثير تحسس الزحام Quorum Sensing .

Decimal Reduction Value قيمة القتل العشرية :

ويطلق عليها (D Value, D10) وتمثل الوقت بالدقائق اللازم لقتل 90% من الخلايا الخضرية أو سبورات للكائن الحي تحت الدراسة وهي تمثل الدقائق اللازمة لاختزال الميل لمنحنى البقاء Survival Curve والتي يمكن توضيحها في الشكل الآتي :



وتستعمل قيمة D مع قيمة Z (انظر Z – Value) لحساب الوقت اللازم للتعقيم بالحرارة والتي يعبر عنها بقيمة F(انظر F – Value).

Decline Phase طور الانحدار :

الطور الرابع من أطوار نمو الأحياء وحيدة الخلية في مزارع مغلقة ويطلق عليه طور الموت (انظر Death Phase) وفيه ينحدر منحنى أعداد الخلايا الحية بميل سالب يعتمد على نوع الكائن الحي ، فالأحياء المكونة للسبورات يكون انحدار الطور قليل مقارنة بالميل الحاد للاحياء غير المكونة للسبورات (انظر Growth Curve)، كما أن انحداره يعتمد أيضاً على نوعية الوسط الغذائي الذي تنمو فيه الأحياء فإذا كانت الأوساط غنية يكون الانحدار حاد نظراً لتكوين السموم والنواتج العرضية المؤذية مقارنة بالانحدار البطيء عند نمو الأحياء في أوساط غذائية بسيطة ويمكن أن يعتمد الانحدار على ظروف أخرى .

Deconjugation فك الاقتران :

تفاعلات لأملاح الصفراء بانزيمات التحلل المائي ، اذ تعمل على فك اقتران املاح الصفراء والذي يكون طريقا غير مباشر لسحب الكولسترول ، وذلك فان قلة حوامض الصفراء ودورتها المعوية الكبدية يؤدي الى سحب الكولسترول من الدم الى الكبد لتخليق حوامض الصفراء في الكبد

Decoy Splice Sites مواقع الفلق الكاذبة :

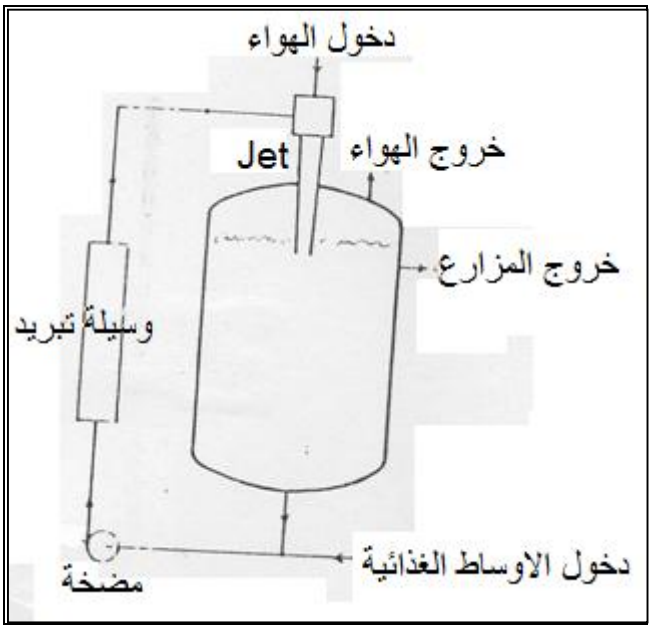
مواقع االفلق التي تحيط بالاكسونات الكاذبة (انظر Pseudoexnos) ، لها عدد من برامج الحاسوب لحدسها بطرق مختلفة وذلك بالمقارنة مع مواقع الانفلاق الحقيقية وهي تشبه Pesudosplicing Sites غير المستعملة ،

اذ هي تشبه قطيفات الفلق والمواقع الاصلية ولكن لا تستعمل ويمكن ان تكون عند النهاية '3 او '5 وتحصر اكسون مثالي ولكن لا يمكن تميزها بماكنة الفلق .

: Deep – jet Fermenters

أحد مخمرات الخلط الغازي المستعملة للتخمرات التي يتم فيها تجنب الخلط الآلي وفيها يتم إدخال الهواء في مضخة لحقنه في الوسط الغذائي السائل بقوة ويضم المخمر الملحقات الأخرى مثل فتحات لإخراج الغازات الناتجة وخروج الأوساط المتخمرة.

وبهذا النظام يمكن زيادة كمية الهواء أو الأوكسجين المذاب لزيادة كفاءة العمليات التخمرية الهوائية ، ولكن هذا يكون مقابل صرف كميات كبيرة من الطاقة لضخ الهواء وتستعمل مثل هذه المخمرات في معاملة الفضلات التي تحصل بعمليات الأكسدة الهوائية وأساسيات المخمر موضحة في الشكل الآتي :



Deep – shaft Fermenters المخمرات العميقة :

أحد المخمرات المحورة لغرض زيادة ذوبان الأوكسجين في وسط التخمر وذلك لأن الهواء المضخوخ من الأسفل يزيد من ذوبان الاوكسجين وعند ارتفاع الفقاعات إلى الأعلى يكبر حجمها ويقل الضغط عليها لذلك يقل ذوبان الأوكسجين، وعليه يستبدل موقع ضخ الهواء ليكون من الأعلى تحت ضغط وبسرعة كبيرة مما يؤدي إلى نزول الفقاعات إلى الأسفل لتزداد كمية الأوكسجين الذائب في وسط التخمر.

: Deep Sequencing

اعادة تحديد التوالي Sequencing لأي منطقة مرات عديدة تصل الى مئات او آلاف المرات تساعد العاملين للكشف عن النسائل النادرة او الخلايا او الميكروبات النادرة الى درجة تصل الى1 % من النموذج الاصلي .

تكون مفيدة في الكشف ودراسات السرطان Oncology عندما تكون الخلايا السرطانية حاوية على نسائل ثانوية Subclones، وتتاثر العملية بعدد من العوامل منها نقاوة النموذج ، وفي نماذج السرطان تصل التغطية من 80

مرة الى الالاف المرات . ويمكن ان تجرى على جزيئات RNA للكشف عن miRNA من بين النسخ الخاضعة لعملية تحديد التوالي .

Defective Viruses الفيروسات الناقصة :

فيروسات ينقصها جين او اكثر وبذا تفقد بعض الوظائف التي يحتاجها الفيروس للتضاعف ولذلك تستعمل كنواقل جيدة في الهندسة الوراثية مع استعمال فيروسات مساعدة لتساعدها في خطوة او اكثر من عمليات التضاعف والنضج . وقد تكون الفيروسات الناقصة فقدت جزءا من جينومها تلقائيا او اثناء التحضير ولكنها تبقى محتفظة ببروتينات القفيصة الطبيعية وهذا يؤدي الى احتفاظها بقابلية الاصابة مثل فيروس التهاب الكبد النوع D وبذا فهي لا تستطيع التكاثر الا بوجود فيروسات مساعدة Helper Viruses ، ومن امثلتها Hepatitis Delta Virus ، Satellite viruses ، Sarcoma Virus ، وتستعمل هذه الفيروسات في تحضير اللقاحات .

Deficient Diet غذاء ناقص :

الغذاء الذي ينقصه عنصر او أكثر من العناصر الغذائية الأساس ويمكن ان يكون طبيعيا كنقص احد الأحماض الامينية في بعض بروتينات الحبوب والبقول او غذاء غير طبيعي محضر ، ويتم تحديد العنصر الغذائي الناقص فيه لغرض دراسة تأثير نقص ذلك العنصر .

Defoaming إزالة الزبد :

إزالة الزبد أو الرغوة المتكونة في وسط التخمر من جراء الخلط أو تكون الغازات خاصة في الأوساط الغنية بالبروتينات ويكون ذلك أما بإزالة المادة المكونة للزبد إذا كان بالإمكان الاستغناء عنها وهذا ممكن فيما إذا كانت المواد المزبدة من المواد الأولية وليست من النواتج، كما يمكن إزالة الزبد بتغيير بعض الظروف مثل تغيير درجة الحرارة أو الرقم الهيدروجيني أو التهوية أو التحكم بعمليات الخلط والتقليب إن لم تؤثر في العملية الإنتاجية، أو بإضافة مواد ضد الزبد إن لم تفلح المعالجات المذكورة ويمكن بعض الأحيان إزالة الزبد آليا باستعمال أقراص مسننة دوارة أو فرش دوارة لتكسير الزبد.

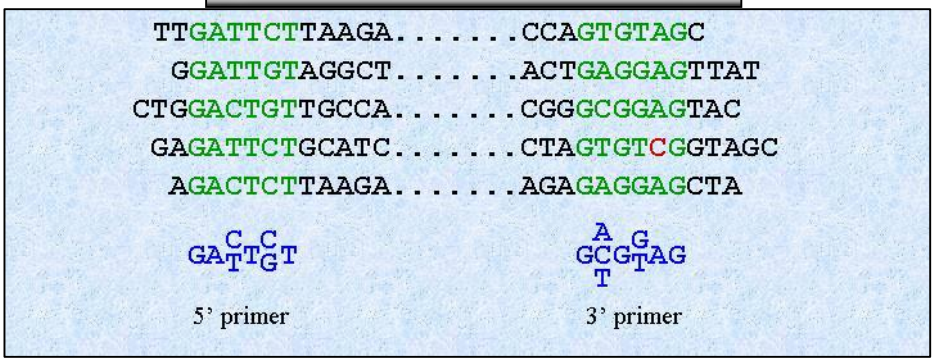
Degenerate DR :

(انظر CRISPR) .

Degenerate Primers :

خليط من تواليات DNA التي فيها بعض المواقع يمكن ان تحوي على اكثر من نوع من القواعد ، وهذه تبنى او تصمم عند معرفة تواليات البروتين فقط ، ولها برامج خاصة لتصميمها ، يمكن ان تستعمل معها حروف غير تلك الخاصة بالقواعد النتروجينية

Degenerate base designation	Actual bases coded
N	A or C or G or T
B	C or G or T
D	A or G or T
H	A or C or T
V	A or C or G
K	G or T
M	A or C
R	A or G
S	C or G
W	A or T
Y	C or T



Degradative Plasmids بلازميدات التفكيك :

احد انواع البلازميدات لها القدرة على اضفاء القابلية على البكتريا التي توجد فيها على هضم وتفكيك المواد غير الطبيعية . اذ تحوي على جينات تكون انزيمات تستطيع هضم مواد غير طبيعية Xenobiotics مثل المركبات الحلقية للهيدروكاربونات الحاوية على الكلور مثل Camphor فالبلازميد CAM Plasmid يساعد البكتريا *Pseudomonas putida* لتفكيك Camphor و oct Plasmid لتفكيك Octane و XYL Plasmid لتفكيك الزايلين والتولوين ، والبلازميد NAH Plasmid يساعد في تفكيك Naphthalene ، SAL Plasmid لتفكيك Salicylate.

Degradosomes جسيمات التفكيك :

(انظر Exosome Complexes) .

Dehydrogenases أنزيمات نزع الهيدروجين :

مجموعة من أنزيمات الأكسدة التي تقوم بنزع ذرات الهيدروجين من المواد وتكون متخصصة جداً في عملها. وهي تقريباً أول مكونات السلاسل التنفسية للأحياء اذ تقوم بنزع الهديروجين من معطياته سواء الخارجية مثل الفورمات Formate أو الداخلية مثل $NADPH_2$ ، $NADH_2$، والمشتركة منها في السلاسل التنفسية تكون مرتبطة بالأغشية أما التي تشترك في عمليات التخمر فتكون في السايتوبلازم، وتستعمل الأنزيمات خارج الأنظمة الحيوية لإجراء بعض التحولات الحيوية على بعض المواد، والبعض منها يكون حاوياً على بعض المعادن.

Deinococcaceae العائلة البكترية الداينوصورية :

عائلة من البكتريا الموجبة لصبغة كرام وهي اكثر الاحياء في حالة الطور الخضري تحملا ومقاومة للإشعاع الموجودة على الارض . وتضم العائلة جنس *Deinococcus* الذي يضم7 انواع موصوفة لحد الان وأفرادها هي الاكثر مقاومة للاشعاع من بين الاحياء المدروسة او المكتشفة .

والبكتريا لا تكون الابواغ ، كبيرة الحجم ويصل قطرها الى 1 – 2 مايكرومتر ، تتجمع بشكل رباعيات ، هوائية ، غير مرضية توجد في التربة وسهلة الزراعة في المختبر، وبعض أفراد العائلة ينتج صبغة حمراء ، تقاوم العديد من ظروف الاجهاد اضافة الى الإشعاع ، فهي تقاوم العوامل المؤدية الى الإجهاد التاكسدي مثل بيروكسيد الهيدروجين وتقاوم الجفاف وغيرها من العوامل المدمرة للـ DNA . تنتشر في جميع أنحاء العالم ، وتمتاز بقابليتها على التحول الوراثي السهل بواسطة قطع كبيرة من DNA الكروموسومي او البلازميدي .

ومن اهم أفرادها المقاومة للإشعاع والتي درست بشكل مفصل وزاد الاهتمام بها مقارنة بالانواع الاخرى هو :

★ *D. radiodurans* : وتوجد منها سلالات عزلت على مدى زمني مختلف ، فالسلالة R1 والتي تسمى ايضا سلالة DEIRA عزلت في ولاية Oregon عام 1956 من لحوم معلبة تالفة عقمت بتعريضها للأشعة السينية . والسلالة SARK عزلت بعد السلالة الاولى بوقت قصير من هواء ملوث في احد مستشفيات مدينة Ontario وسجلت عام 1958 ، وبعد ذلك تم تسجيل عدد اخر من الانواع منها :

★ *D. geothermalis* عزلت من الينابيع الحارة في البرتغال وقد زاد الاهتمام بها لمعالجة التلوث الإشعاعي عند درجة حرارة مرتفعة لانها محبة للحرارة ، وذلك لان مناطق التلوث الإشعاعي ترتفع فيها الحرارة الى حوالي 70˚م نظرا لتفكك الانوية المشعة .

★ *D. murrayi* عزلت من مناطق الينابيع الحارة في ايطاليا .

★ *D. radiopugnans* عزلت من انسجة اسماك Hoddock .

★ *D. radiophilus* عزلت من البط الهندي .

★ *D. proteolyticus* عزلت من غائط حيوان اللاما *Lama glama* .

★ *D. grandis* عزلت من غائط الفيلة وتمتاز بشكلها العصوي الغالب .

ويمكن ان تعزل البكتريا من الأدوات الطبية المعقمة بالإشعاع وكذلك من أنظمة تنقية الهواء .

ومن دراسة تواليات 16S rRNA وجد ان هناك علاقة وثيقة لجنس *Deinococcus* بالجنس المحب للحرارة *Thermus* ، اذ يحتوي الجنسان على غلاف معقد التركيب من الاغشية الخارجية و S - layers ، واحتواء

المكوثر ألجداري Murine على الحوامض الامينية الاورنثين والكلايسين ، ولكن جنس *Thermus* خلاياه سالبة لصبغة كرام . ويوضع الجنسين في مرحلة تطورية واحدة من شجرة الحياة تحت مسمى *Thermus* – *Deinococcus* Group .

تقاوم البكتريا *D. radiodurans* و *D. geothermalis* الإشعاع بشكل ملفت للنظر ولو ان الثانية تكون بدرجة اقل من الأولى وتكون حساسة للمطفر Nitrosoguanidine (NTG) الذي يؤدي الى أخطاء في ازدواج القواعد النتروجينية أثناء التضاعف .

وقد حظيت البكتريا *D. radiodurans* باهتمام كبير وتعرضت للتحليل الوراثي وتحديد القواعد النتروجينية في جينومها وطورت الوسائل لتحويرها الوراثي . وتعد نموذجا دراسيا ملائم جدا لدراسة عمليات إصلاح الحوامض النووية في الكائنات الحية . إضافة الى تشجيع استعمالها في معالجة النفايات النووية . وتستطيع *D. radiodurans* العيش بشكل طبيعي بوجود إشعاع بمستوى 6 كيلوراد / ساعة دون تأثير في معدل نموها او قابليتها للتعبير عن الجينات الغريبة المنقولة إليها ، في حين تموت خلايا *Escherichia coli* والخلايا الخضرية من *Bacillus* عند هذه الجرعة . كما تستطيع تحمل وجود إشعاع بمستوى 1500 كيلوراد من أشعة كاما دون ان تحدث فيها طفرات مقابل استعمال 100 – 200 كيلوراد لتعقيم الأدوات وغيرها من *E. coli* او جنس العصيات . ان استعمال الإشعاع يؤدي الى حدوث عدد كبير من الكسور في الأشرطة المزدوجة Double – Stranded Breaks (DSBs) التي تعد من اهم أنواع الضرر الذي يصيب الأشرطة المزدوجة ويؤدي الى الموت لان الخلايا لا تتحمل عدد قليل من الكسور . ويعتقد ان المقاومة التي تبديها البكتريا تعود الى وجود أنظمة تصليح للـ DNA كفؤة جدا .

: *Deinococcus geothermalis*

بكتريا تعود الى الجنس *Deinococcus* قريبة من البكتريا *D. radiodurans* ، وهي محبة للحرارة وقد زاد الاهتمام بها لاستعمالها في علاج التلوث الإشعاعي ، اذ ترتفع الحرارة في المناطق الملوثة نتيجة لتفكك الانوية المشعة ، ففي مثل هذه المناطق تتفكك المواد مثل ^{90}Sr , ^{137}Cs لترفع الحرارة الى 70 ° م عند عمق 18 م او أكثر ، وعندها تصبح *D. radiodurans* غير ملائمة لأنها تنمو بحرارة اقل من 39°م . والبكتريا قادرة على اختزال عددا من المعادن Hg^{2+} , Cr^{6+} , U^{6+}, Fe^{3+} بدرجات حرارية عالية 55 ° م وبوجود إشعاع بمستوى 1500 راد / ساعة ، وتعد البكتريا من الاحياء المحبة للإشعاع Radiophiles ويمكن ان تعيش عند حرارة عالية ووجود الإشعاع المزمن ، والجرع العالية من الاشعاع لا تؤدي الى حدوث الطفرات فيها ، وقد اختيرت *D. geothermalis* التي تم تسجيلها عام 1997 لأنها محبة للحرارة ولان لها قابلية عالية على التحول الوراثي . ووجد ان معظم أنظمة الهندسة الوراثية المستعملة في البكتريا *D. radiodurans* يمكن ان تعمل فيها . وعليه هندست وراثيا لعدد من القابليات .

: Deitary Estroges

(انظر Phytoestrogens) .

Del Factor :

مقياس لمدى نقصان الاحياء بتاثير حرارة معينة في وقت محدد اي مقياس لمدى التعقيم ، ويحسب وفق المعادلة الاتية :

$$\text{Del factor} = \ln (N_o/N_t)$$

N_0 عدد الاحياء عند بداية التعقيم

N_t العدد المتبقي بعد مرور t من الزمن

Delayed Food Allergy حساسية غذائية متأخرة :

حساسية للغذاء لا تظهر أعراضها مباشرة وهي من النوع الخامس (انظر أنواع الحساسية Hypersensitivity Types) وتصنف على هذا الأساس انها من الحساسيات غير الآنية (انظر حساسية غذائية غير آنية Non- Immediate Food Allergy ، حساسية الأغذية Foods Allergy) لذلك يصعب تشخيصها لانها لا تظهر بالفحوص الجلدية وكذلك لكون أعراضها تظهر متأخرة ولا تبدو على انها حساسية .

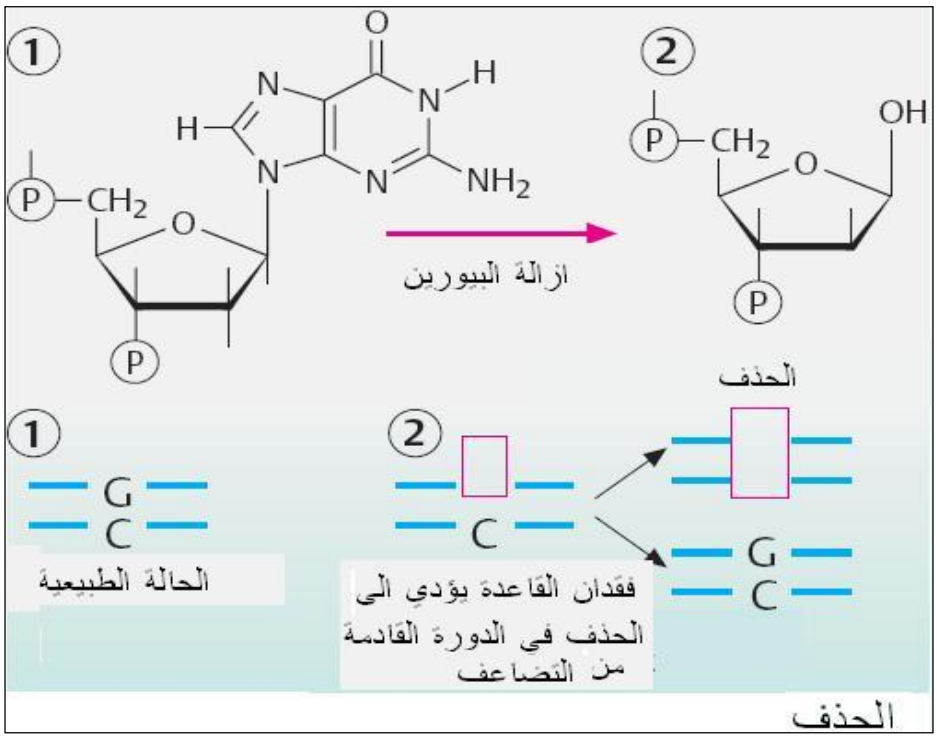
الآلية المناعية في هذه الحساسية هو اشتراك الخلايا في التفاعلات المناعية وتحصل من ارتباط المحسسات الغذائية او المستضدات بنوع خاص من الخلايا التائية يطلق عليها Tdh ويحفز الارتباط الخلايا على إطلاق اللمفوكاينيات Lymphokines التي تؤدي الى التهاب وتدمير الأنسجة ولا يوجد دوراً للأجسام المضادة في هذه التفاعلات لذلك يستجيب المريض للفحوص التي تتم داخل الجلد (انظر فحص داخل الجلد Intradermal Test) ، ولتحفيز الخلايا Tdh فأنها تحتاج الى فعالية البلعميات وخلايا لانكرهانس في البشرة ، والقاعدة الوراثية التي تعتمد عليها هي MHC II بالإضافة الى الحاجة الى الانترلوكين IL-2 ، وبعد التنشيط تنطلق العديد من اللمفوكاينيات كوسائط للالتهاب وتؤدي الى تجمع خلايا الالتهاب في الأنسجة المتأذية (انظر سايتوكينات Cytokines).

ويمكن الكشف عنها بالامتناع عن تناول الغذاء المشتبه به لمدة 2-3 أسابيع مع تسجيل الملاحظات بالإضافة الى دراسة التأريخ العائلي للمريض ، ويمكن إجراء بعض الفحوص الأخرى مثل قياس ظاهرة هجرة الخلايا اللمفاوية (انظر فحص تكاثر اللمفاويات Lymphocyte Proliferation Test). وكذلك يمكن دراسة التغيرات التي تجري على اللمفاويات Lymphocyte Transformation أو باستعمال فحص تكاثر اللمفاويات (انظر فحص هجرة اللمفاويات Lymphocyte Migration Test) .

Deletion Mutants طفرات الحذف :

إزالة قاعدة نتروجينية او امتداد من النيوكلوتيدات وهذا ما يسمى بطفرات الشطب او الحذف ، والامتدادات المحذوفة قد تكون جين واحد او عدد من الجينات وعندما تكون الامتدادات كبيرة تسمى العوامل المؤثرة بـ Clastogenic Agents ، وفي حالة التأثير على مستوى القواعد النتروجينية فهذه قد تكون إزالة شفرة واحدة او قاعدة نتروجينية واحدة من الشفرة . ومن أفضل الأمثلة عليها إزالة البيورينات وقد تم تقدير ان هناك حوالي 5000

قاعدة بيورينية اما أدنين او كوانين يمكن ان تزال من الجينوم/يوم ويكون ذلك نتيجة لتأثير الحرارة او غيرها من العوامل . وتتم اما بالفلق ألتحللي للارتباط N-glycosyl Linkage للسكر منقوص الأوكسجين مع نتروجين الكوانين في الموقع 9 وينتج عنه سكر بدون بيورين وبدوره يؤدي الى عملية الحذف في الدورة القادمة من التضاعف ان لم يتم إصلاحها كما موضح في الشكل الاتي :



:Delomorphos Cells

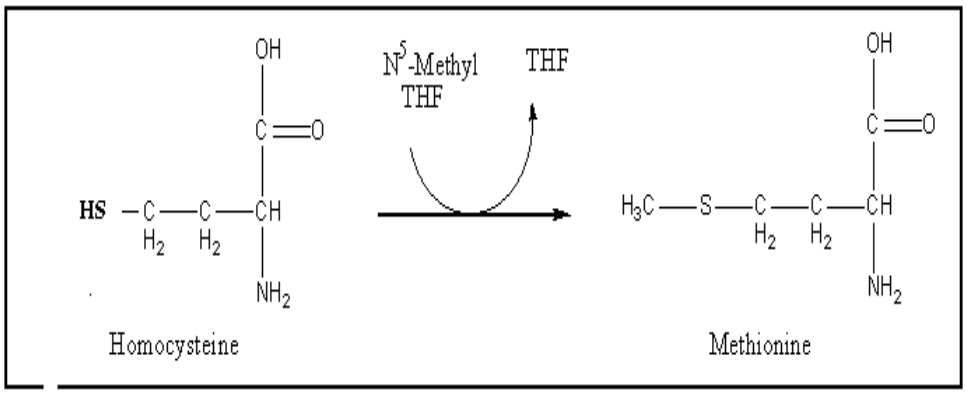
(انظر Parietal Cells) .

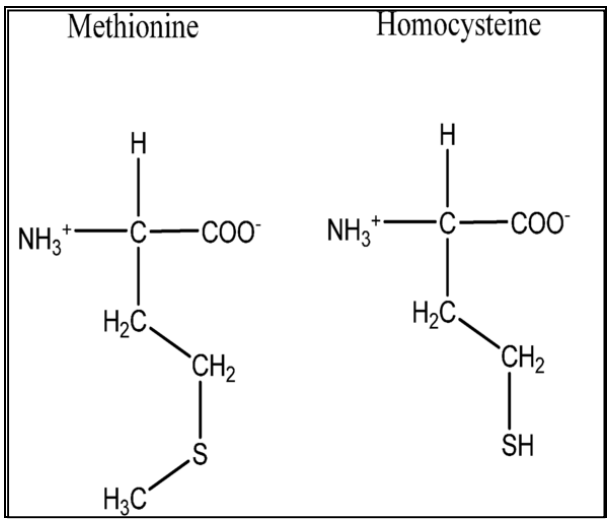
Demethylases انزيمات ازالة المثيل :

انزيمات تقوم بإزالة المثيل التي اكتشف منها النادر لحد الآن ، وان كانت مجاميع المثيل يمكن ان تزال بالتلاعب بالحالة الثرموداينميكية لكسر الأواصر بين ذرة كربون السايتوزين وكربون المثيل ، كما ان الإزالة يمكن ان تتم بعملية تشبه عملية الإصلاح اذ تستأصل قاعدة السايتوزين الحاوية على المثيل وتستبدل بأخرى غير حاوية على المثيل .

: Demethylated Methionine

مركب Homocysteine اي الحامض الاميني المزال منه مجموعة المثيل واحتواء الغذاء على كميات كبيرة من الحامض الاميني المثيايونين يؤدي الى زيادة في مستويات Homocysteine (Demethylated Methionine) في مصل المصابين مثل امراض انفصام الشخصية .



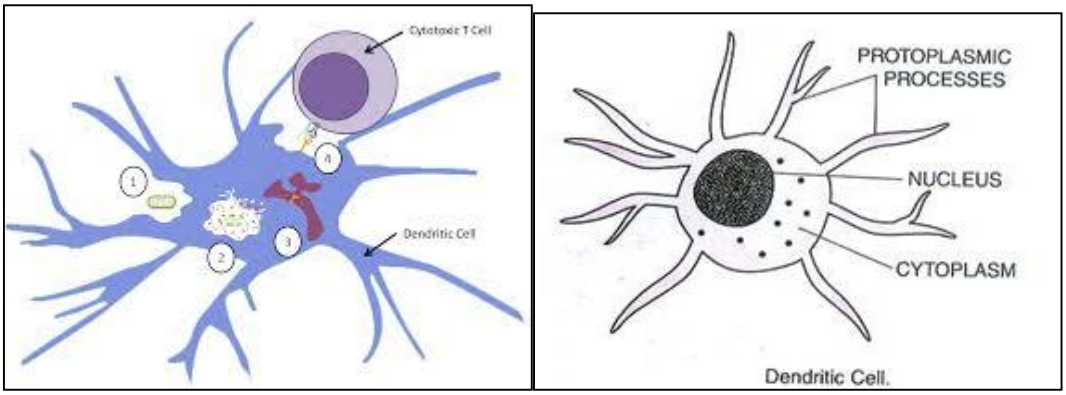


Denaturation المسخ :

تغيرات في تركيب البروتينات أو الحوامض النووية التي تؤدي إلى خفض أو فقدانها لوظيفتها الحيوية ، ويشمل المسخ فك انطواءات سلاسل الببتيدات للبروتينات ، وفك الأشرطة المزدوجة في الحوامض النووية وبذلك تفقد الجزيئات تراكيبها الثانوية والثلاثية ، ويمكن أن يحصل المسخ بالحرارة لذلك يسمى المسخ الحراري (انظر Thermal Denaturation) أو بواسطة المواد الكيماوية أو بالأرقام الهيدروجينية المتطرفة ، ومن أهم الأمثلة على المسخ تخثر زلال البيض بالحرارة.

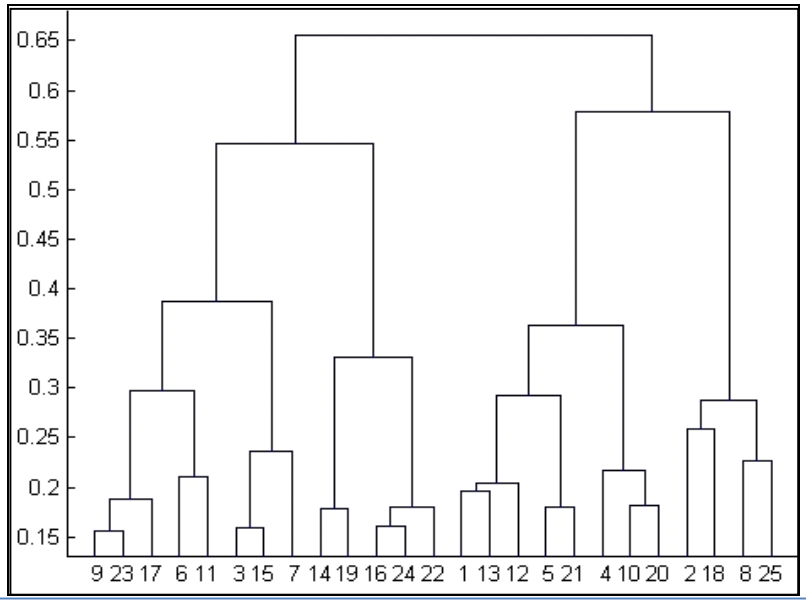
Dendritic Cells الخلايا الشجرية :

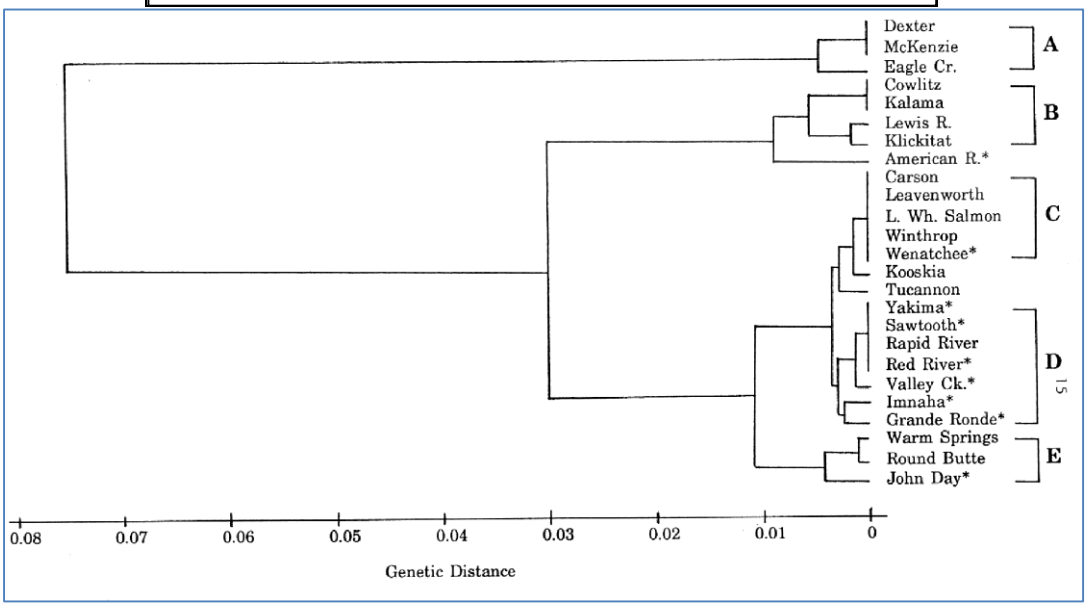
احدى مكونات الجهاز المناعي تنشا في نخاع العظام ، تقوم بمعالجة المستضدات على سطوحها ، اي تقديمها الى الخلايا T-Cells ، وتسمى ايضا الخلايا المساعدة Accessory Cells ، وتكون بمثابة مراسل او حلقة وصل بين المناعة الفطرية وانظمة المناعة التكيفية ، فهي يمكن ان تحفز الجهاز المناعي ويمكن ان تحث التحمل المناعي . وبذا تشارك الخلايا الابتلاعية وغيرها في قنصها للمستضدات التي تعالج وتستطيع الخلايا التائية تميزه وهذا يعني انها تشارك في تنظيم فعاليات الجهاز المناعي .



Dendrogram الشكل الشجري :

تمثيل شجري الشكل اي انه وسيلة صورية لتمثيل النتائج ، ويكون متفرع لترتيب البيانات او العناقيد وفقا لقوة اتصالها مع بعضها بشكل ترتيب ثنائي Hierarchical Cluster Analysis



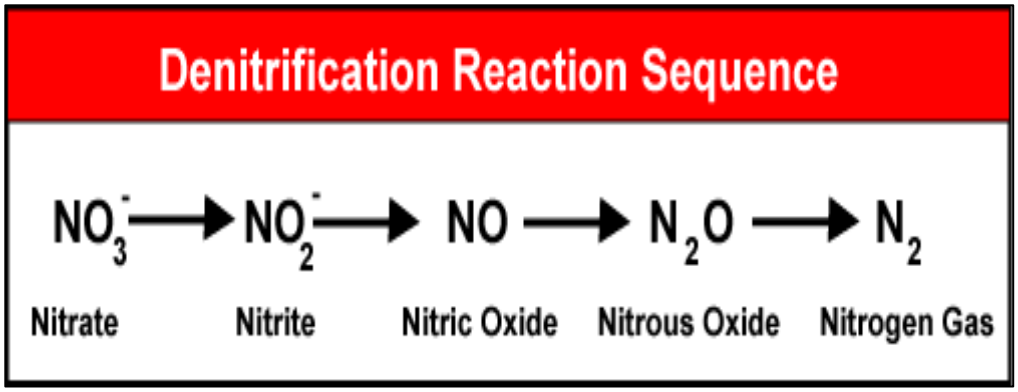


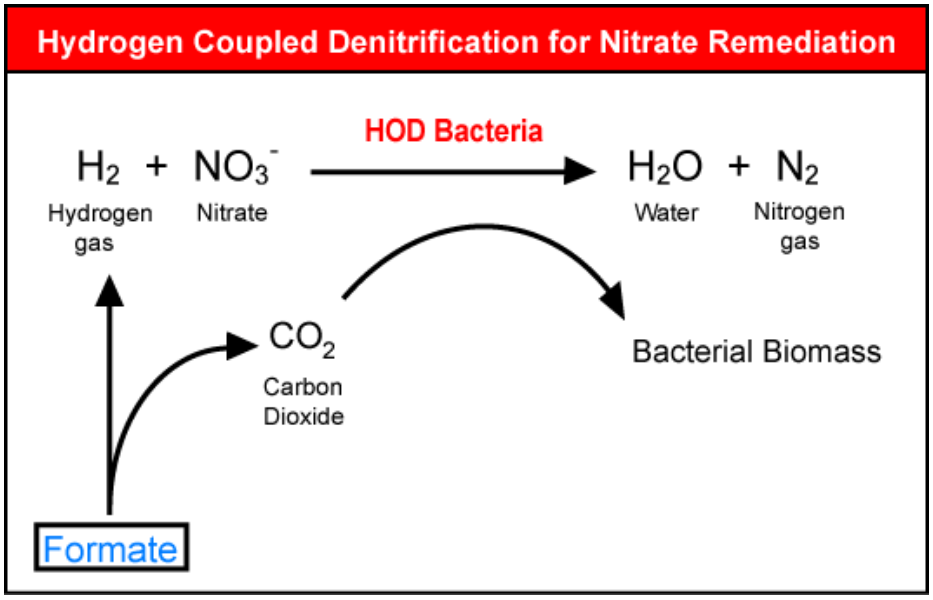
Denitrification إزالة النترات :

عملية اختزال النترات إلى مكونات غازية مثل أوكسيد النتروز Nitrous Oxide أو غاز النتروجين ، وتتم العملية تحت الظروف اللاهوائية وتشكل أحد الخطوات المهمة من دورة النتروجين في الطبيعة (انظر Nitrogen Cycle) ولعملية إزالة النترات ضرراً في المجالات الزراعية اذ انها تقلل من خصوبة التربة نظراً لتحول النترات إلى غاز النتروجين الذي يفقد إلى الجو، ولكن من جهة ثانية تكون مفيدة جداً في تخليص مياه الفضلات من المركبات النتروجينية.

Denitrifying Bacteria بكتريا إزالة النترات :

البكتريا التي تختزل النترات تحت الظروف اللاهوائية أو ظروف قليلة التهوية ومنها سلالات من *Alcaligenes faecalis*، *Bacillus licheniformis* و*Paracoccus denitrificans* ، *Pseudomonas stutzeri*.





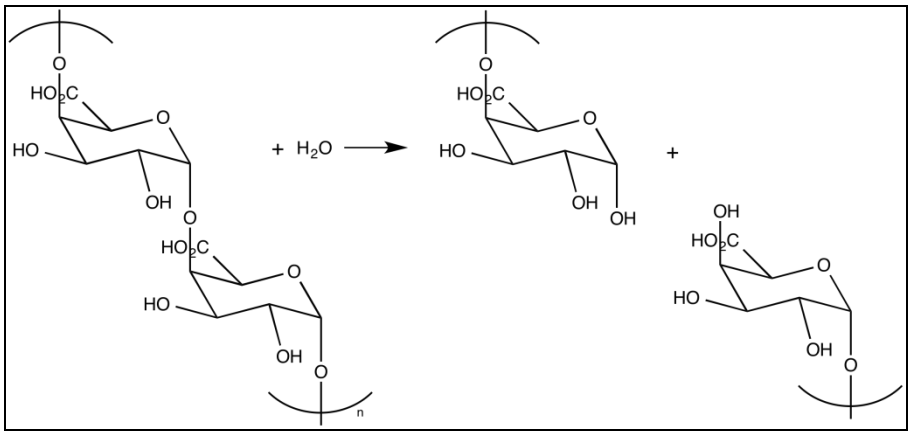
Deoxyribonucleic Acid (DNA) الحامض النووي منقوص الأوكسجين :

مكوثرات مستقيمة في أغلب الأحيان للنيوكلوتيدات المكونة من عمود فقري وهو سكر الرايبوز المنقوص الأوكسجين Deoxyribose ومتصلة بمجاميع فوسفات والقواعد النتروجينية Adenine، Cytosine،

Thymine، Guanine مكونة المادة الوراثية للخلايا الحية بشكل أشرطة مزدوجة وكذلك المادة الوراثية لبعض العضيات الخلوية مثل البلاستيدات والمايتوكونديريا وتكاد تكون المادة الوحدة لتركيبية في الفيروسات، وتجمع كل ثلاث قواعد نتروجينية يمثل الشفرة الوراثية التي تحدد توالي الحوامض الأمينية في البروتينات بعد عملية الانتساخ Transcription والترجمة Translation بمساعدة الرايبوززومات Ribosomes.

Depolymerases انزيمات فك الكوثرة :

انزيمات تساعد في تفكيك المكوثرات الحيوية الى مكونات بسيطة وربما الى وحداتها الاولية . ومنها البروتيزات والاميليزات التي تفكك البروتينات والنشا على التوالي وكذلك انظمة السليليزات التي تفكك السليلوز .

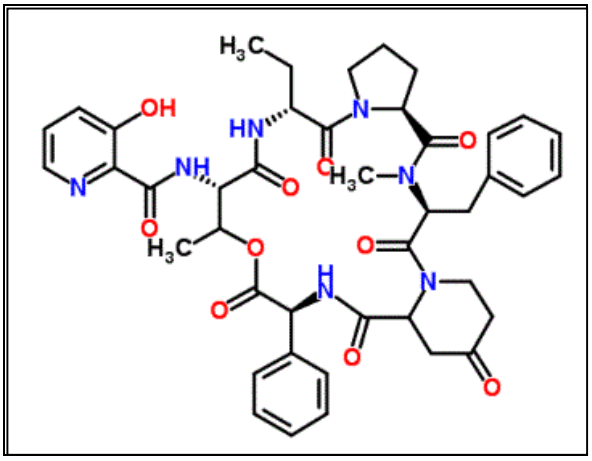


Depolymerization إزالة التكوثر :

فك المركبات المكوثرة إلى سلاسل أقصر أو إلى وحداتها الأصلية المكونة منها وتتم بواسطة الأنزيمات المفرزة من الأحياء المجهرية ، وقد يكون فك التكوثر على أطراف السلاسل أو من داخلها بأنزيمات مختلفة كما في β- amylase الذي يفصل الوحدات الخارجية من مكوثر النشا أو فك ارتباطات السلاسل الداخلية كما في تأثير α - amylase.

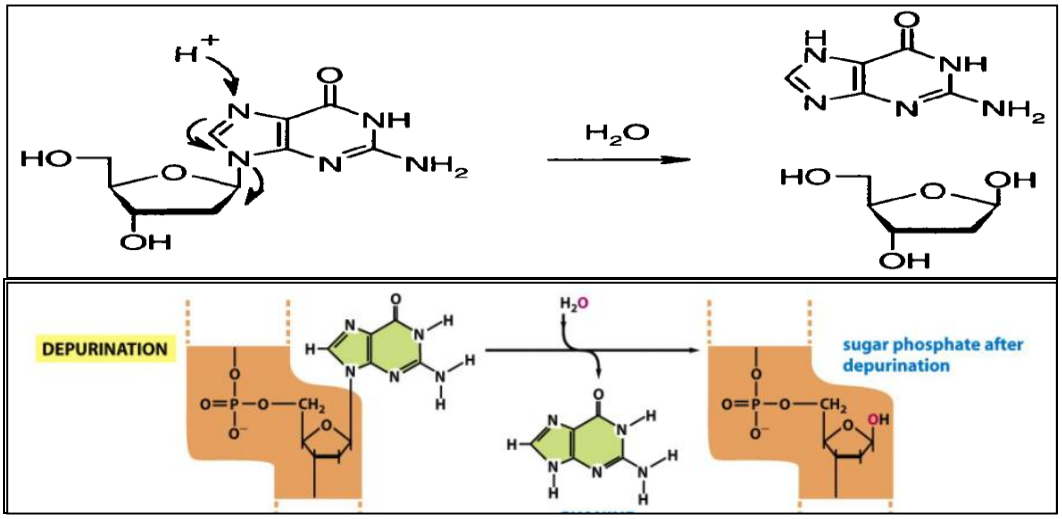
Depsipeptide Antibiotics :

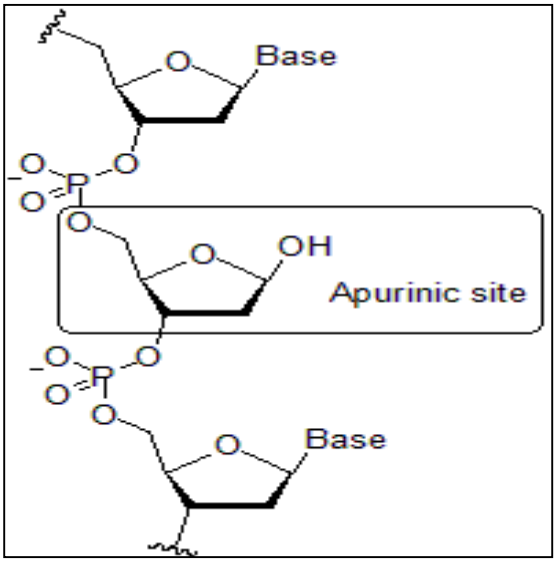
مجموعة من المضادات المكونة من الحوامض الأمينية المتبادلة مع ثمالات من حوامض هيدروكسية Hydroxy Acids مثل Virginiamycin التي تنتج من *Streptomyces* virginiae المؤثرة في البكتريا الموجبة لصبغة كرام وتستعمل بشكل رئيس قي علف الدواجن والعجول كمنشط للنمو، وتضم المجموعة المضاد المهم Mikamycin المنتج من انواع اخرى من *Streptomyces*، الموضح احدها في التركيب التالي Virginiamycin-S1.



Depurination ازالة البيورينات :

تفاعل كيماوي يؤدي الى فقدان قاعدة بيورينية من توالي النيوكلوتيدات . وفيه تكسر الاصرة β-N-glycosidic Bond مطلقا القاعدة البيورينية المعنية ، والمكان الفارغ يمكن ان يملأ بقاعدة من البريميدينات (انظر Spontaneous Mutations) .





Derepression ازالة الكبح :

ازالة الكبح عن انزيم او جين في اوبرون ، اي تنشيط وتفعيل الجين المشغل Operator وذلك بتعطيل الكابح Repressor ، كما في ازالة مجاميع المثيل من الجينات المعطلة بتاثير المثيل بواسطة انزيمات Demethylases.

Dermatophytes الفطريات المرضية الجلدية :

فطريات تسبب الامراض الجلدية للانسان والحيوان مثل ,*Trichophyton* , *Epidermophyton* *Microsporum* ، والامراض التي تسببها تكون في الغالب معدية وسطحية ، من هذه الامراض Athlete's Foot. تحوي الفطريات على انزيمات تكسر Keratin للجلد والاظافر والشعر ، وهذا يشير الى حاجتها لهذه المادة للعيش وبذا فهي قد تصيب المناطق غير الحية من الجلد ، وفي العموم يطلق على الامراض التي تسببها Dermatophytosis .

Desensitization ازالة التحسس :

ازالة التحسس للمحسسات وبالتالي العودة الى امكانية استعمالها ، وتمثل احد طرق العلاج المناعي ، ويمكن ان يطلق على الحالة Hyposensitization ، ومنها تعريض الشخص الى جرع واطئة او قليلة من المحسس بالتدريج لغرض تحوير الجهاز المناعي وتحفيزه وتدريبه وجعله غير قابل للتحسس للمواد المسببة للحساسية .

ويطلق على الحالة ايضا Allergy Shots ، وهذه تكون مهمة في حالة الادوية التي يكون استعمالها لمدة طويلة او مدى الحياة .

Desiccation التجفيف :

طريقة لحفظ المواد العضوية مثل المواد الغذائية وكذلك حفظ الخلايا والأنسجة بسحب الماء منها، ويمكن تجفيف المواد بعد تخفيض درجة حرارتها إلى الانجماد تم تجفيفها كما في عملية التجفيد (انظر Lyophilization) وبعدها يمكن حفظ المواد المجفدة بدرجة حرارة الغرفة، أو بالتجفيف برفع درجة الحرارة على أن تكون بالنسبة للأحياء واطئة نوعاً ما ولا تزيد عن 50°م.

Desiccator المجفف :

وعاء لحفظ المواد المجففة بعيداً عن الرطوبة ويتكون المجفف المختبري من وعاء زجاجي سميك يحوي على مواد ماصة للرطوبة مثل هلام السيلكا Silica ويمكن سحب الهواء منه من فتحة خاصة من الغطاء.

Designer Foods الأغذية المصممة :

الأغذية المحضرة لأغراض علاجية بالدرجة الرئيسة والتي تكون محورة نوعاً ما من ناحية التركيب لتؤدي بعض الفعاليات المفيدة في الجسم ، فمن المعروف مثلاً أن تناول التفاح والشاي بكثرة يمكن أن يؤدي إلى أمراض القلب المميتة في الشيوخ لذلك تضاف إلى الأغذية بعض المضافات الغذائية مثل مشتقات Flavonoids التي تستعمل كمضادات أكسدة وملونات ، والتي يمكن أن تؤدي وظيفة صحية في الأغذية المنتجة (انظر Pharma Foods) .

Designer Polysaccharides سكريات مكوثرة مصممة :

سكريات مكوثرة تستعمل لغرض إعطاء المواد الشكل والنسجة المطلوبة للأغذية وتعتمد أساساً على صمغ الزانثان والجيلان Gellan وقد تكون لها فوائد صحية فهي بالإضافة إلى استعمالها كمواد مثبتة للأغذية فإنها تعمل كمادة مالئة فتحافظ على الأمعاء بشكل طبيعي لتسهيل عمليات الهضم، وتمتز هذه المكوثرات على سطوحها المواد المؤذية

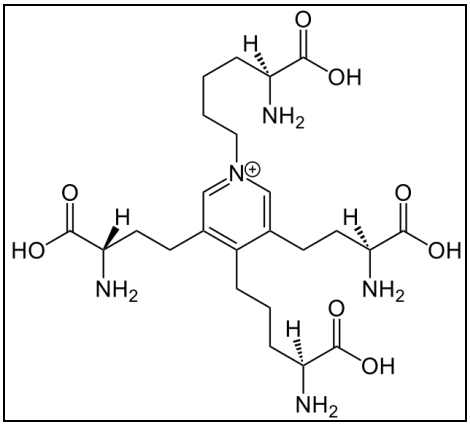
للإنسان وبذلك تقلل الإصابة بالسرطانات خاصة وأنها لا تهضم في الأمعاء ويمكن أن تخرج حاملة المواد المؤذية معها.

Desizing إزالة الغرى :

عمليات حيوية تستعمل الانزيمات في العديد من الصناعات غير صناعة المنظفات ومنها صناعة الأنسجة اذ تتم عملية إزالة الغرى من الانسجة القطن بواسطة الاميلزات ، اما الأنسجة المقصورة فيتم حكها بالحجر قليلا لتبدو بالية ولكن هذه تؤثر في الأنسجة لذلك تستعمل مستحضرات تحوي على الانزيمات المحللة للسليلوز وتستعمل على مناطق محددة ليبدو القماش قديم وبالي ولكن بطرق حيوية . اضافة الى استعمالها في التلميع الحيوي Biopolishing للأنسجة .

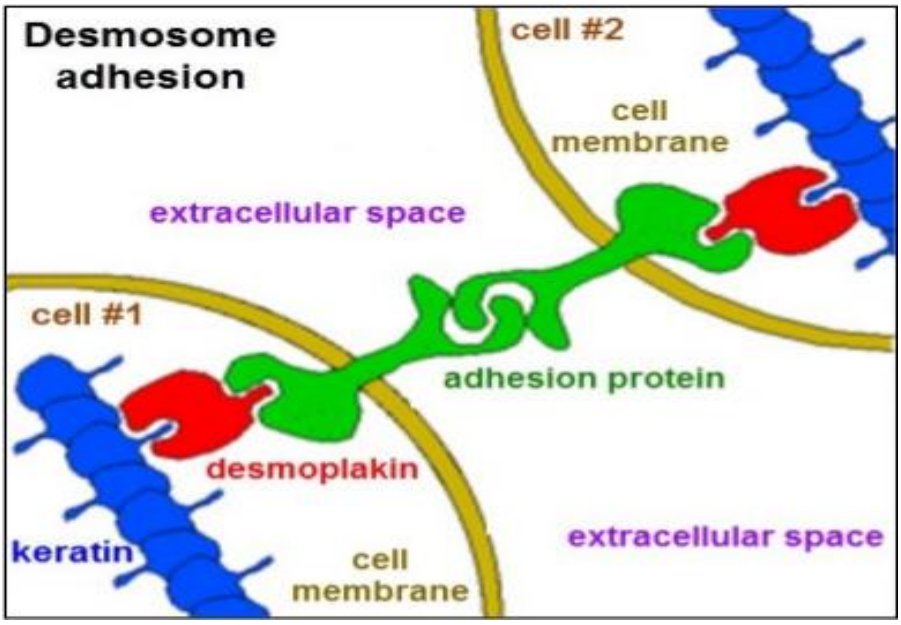
: Desmosine

مركب يوجد في بروتين المطاطين Elastin وهو المسئول عن مطاطية البروتين ، وجوده في البول او البلازما او القشع دليل على تكسر المطاطين نتيجة لفعالية الانزيم Elastase التي تكون مرافقة لبعض الامراض .



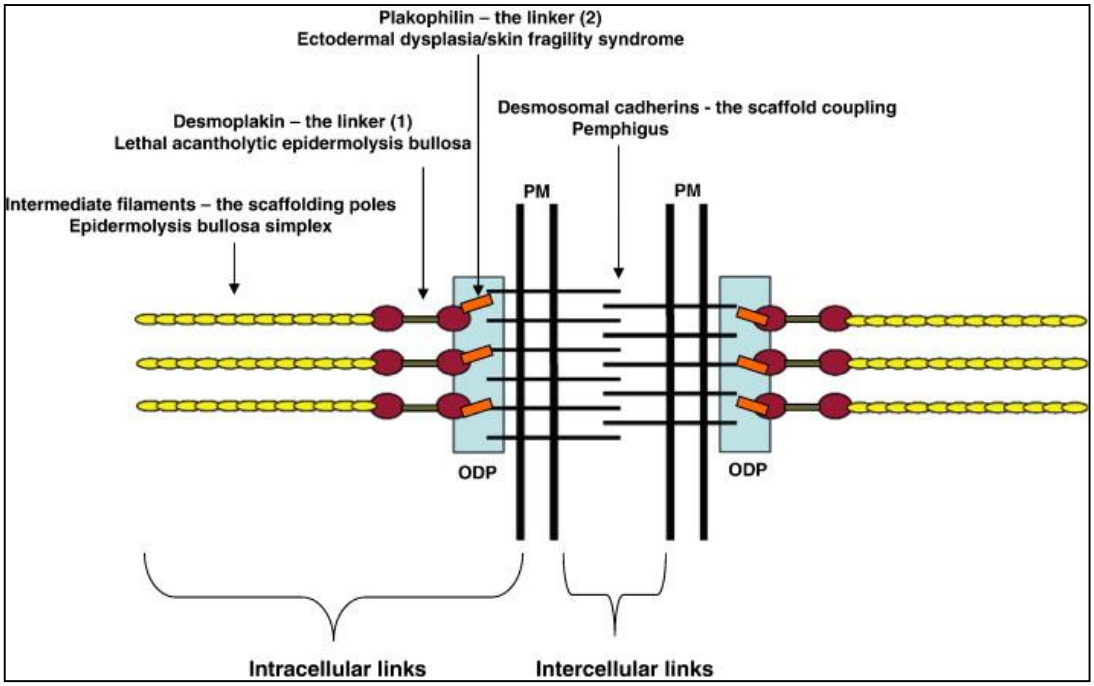
Desmosomes :

مواقع الالتصاق بين اثنين من الخلايا الطلائية ، في كل خلية يتكون من موقع مكثف يرتبط او يحوي على خيوط وسطية وبروتينات مستعرضة للاغشية تعرف بـ Cadherins وتسمى Maculae Adhaerens او Bridge Corpuscle، وفي الانسجة الطلائية وخاصة المنضدة Stratified Epithelium للأدمة تتكون من طبقة كثيفة بين الخلايا تفصل بينهم طبقة رقيقة من المواد الخلوية الخارجية تسمى Maculae Adhaerens



والارتباطات بين الخلايا الطلائية وعضلات القلب تقاوم الاجهادات الميكانيكية ولها قابلية التصاق قوية وتداخل معين يميزها عن الارتباطات الاخرى بين الخلايا .

تقوم هذه الارتباطات باستلام ومعالجة الاشارات باشتراك انزيم Protein Kinase ويمكن ان تكون مركز لنقل الاشارات ولذلك تشارك في عمليات تكاثر الخلايا وانقسامها وتمايزها ، واضطرابها يؤدي الى تطور الامراض الجنينية خاصة اضطرابات التواصل



Desmutagens مثبطات التطفير :

مواد تتفاعل مع المواد المطفرة فهي تعمل بمثابة مثبطات للمواد المؤذية مثل Oxygen Reactive Species (ROS) في كسح جذور الأوكسجين الفعالة.

إذ ترتبط بالمواد المؤذية وتعمل معقدات معها يتم طرحها قبل ان تصل المطفرات الى المناطق او الأجزاء التي تعمل عليها مثل DNA او ماكنته الإنزيمية . وتحوي الأغذية العديد من المواد التي لها مثل هذا التأثير مثل بعض الفلافونات Quercetin و Galangin التي تتفاعل مع المطفر الغذائي Trp-P-2 الناتج من طبخ اللحوم .

وكذلك تقوم بتحوير فعاليات الطور الأول والثاني من عمليات إزالة السمية (انظر Detoxification)

Desorption فك الامتزاز :

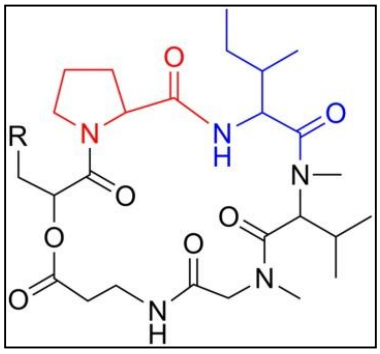
إزالة الذرات والأيونات أو الجزيئات الممتزة على السطوح والتي يمكن أن تتم بعدة طرق وتستعمل في عمليات التعدين اذ تسحب المعادن المتجمعة على سطوح الخلايا الميكروبية والتي تكون متخصصة في الأيونات التي تمتزها . وتستعمل الظاهرة في المعالجات البيئية والتخلص من التلوث خاصة عندما تكون الاخيرة ملتصقة بالسطوح الصلبة مثل حبيبات التربة ، وبذا تزال من الطور الصلب الى الطور الغازي .

Destructive Parasitism التطفل المدمر :

علاقة تطفل بين الأحياء بحيث تكون مدمرة للمضيف (انظر Necrotrophic Parasitism) كما في تطفل بعض الفطريات مثل *Trichoderma* على غيرها من الفطريات، فالفطريات المتطفلة تفرز عدداً من المواد مثل المضادات الحيوية أو السموم أو الأنزيمات المحللة لتراكيب المضيف مؤدية إلى تدمير التراكيب الخلوية ثم موت المضيف، وتستعمل هذه العلاقة بشكل واسع في السيطرة الحيوية .

Destruxins (dtx) :

سموم او مبيدات حشرية تنتج من الفطريات الممرضة للحشرات مثل *Metarhizium* anisopliae ، ويمكن ان تعد من السموم الفطرية Cyclohexadepsipeptidic Mycotoxins . تنتج كمواد ايض ثانوي اساسها من α-Hydroxy Acid وخمس حوامض امينية . لها فعالية Phytotoxic فضلا عن اظهاره لفعاليات مضادة للاورام ونخر العظام Osteoporosis وكذلك فعاليات مضادة للفيروسات فضلا عن فعالية محبطة للمناعة . وتستعمل الفطريات المنتجة كمبيد لحماية محصول قصب السكر المهم ، فهناك حشرات تصيب جذور النبات وتؤدي الى قلة الحاصل وكذلك توجد حشرات تصيب أجزاء النبات الاخرى وتؤدي الى خسائر اقتصادية فادحة ويكون ذلك بعملها كـمضاد للتغذية Antifeedants . ومن جهة ثانية فان استعمال المبيدات الكيماوية تكون مكلفة إضافة الى عدم إمكانيتها للوصول الى كافة أجزاء النبات المصاب ، كما ان بعضها يتفكك خاصة في الترب القلوية لذا كان الطلب على المبيدات الحيوية وبالذات الفطرية ملحا وعليه يستعمل الفطر *M. anisopliae* var *anisopliae* . تركيبها الاساسي موضح في الاتي:

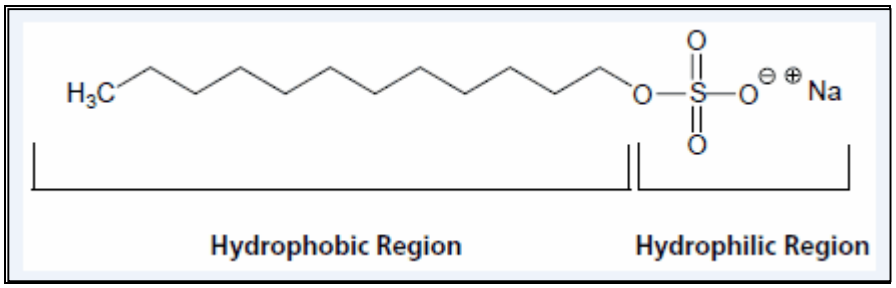


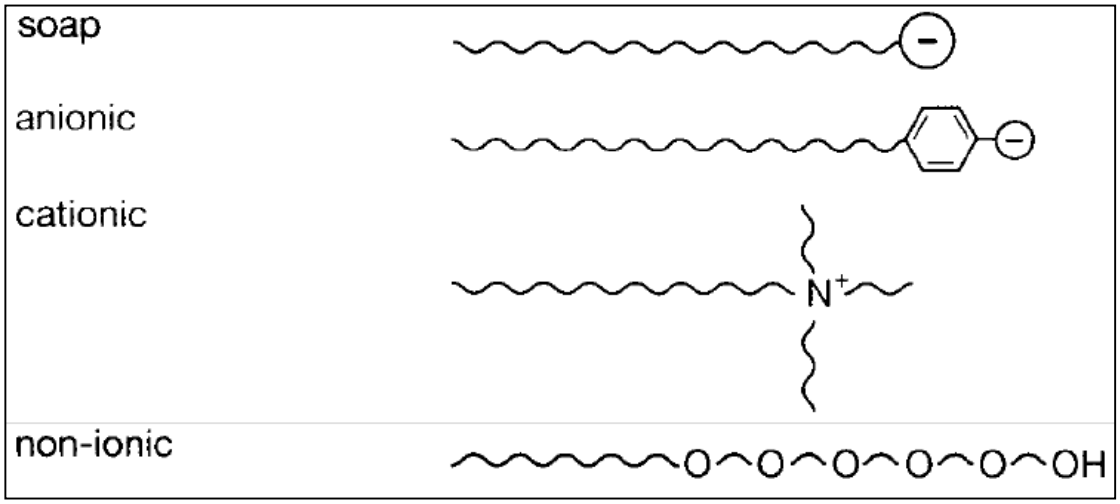
Detergent المنظف :

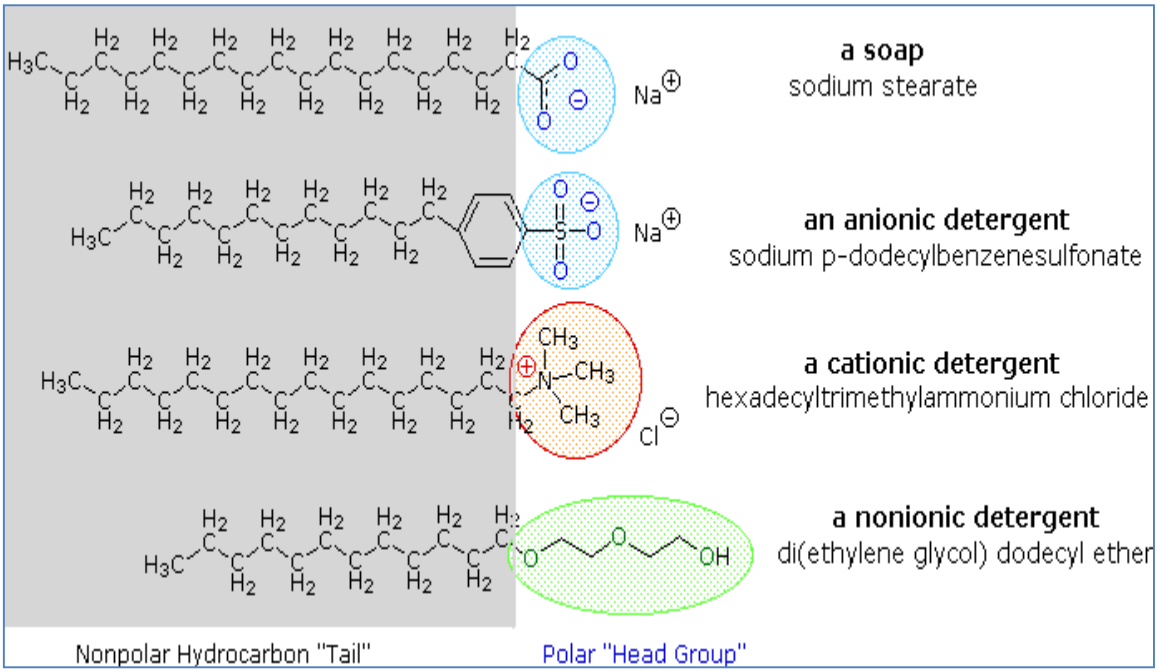
مشتت او خليط من المشتتات Surfactants (Surface Active Agents) له قابلية التنظيف في محاليل مخففة . واغلبها مكونة من مجموعة Alkylbenzenesulfonates وهي عائلة من المركبات تشبه الصابون ولكنها اكثر ذوبانا في المياه العسرة نظرا لوجود Sulfonate الاقل قطبية من الكاربوكسيل العائدة للصابون للارتباط الى الكالسيوم او الايونات الاخرى الموجودة في المياه العسرة .

والمركبات متذبذبة جزء منها محب للماء (قطبي) والاخر كاره للماء(غير قطبي) ، وبما ان الهواء غير محب للماء لذلك فان المنظفات تكون من العوامل المكونة للرغوة Foaming Agents بدرجات مختلفة . تقسم المنظفات الى ثلاثة اقسام اعتمادا على الشحنة الكهربائية :

- Anionic Detergents هي Alkylbenzenesulfonates والجزء Alkylbenzene يكون Anions المحب للدهون و Sulfonates هي المحبة للماء .
- Cationic Detergents منظفات تشبه المجموعة السابقة ولكن الجزء الكاره للماء وبدلا من Sulfonates تحوي على مركبات الامونيوم الرباعية كطرف قطبي موجب .
- Non- ionic Detergents منظفات تكون بشكل Zwitterion اطرافها غير مشحونة







Detoxification إزالة السمية :

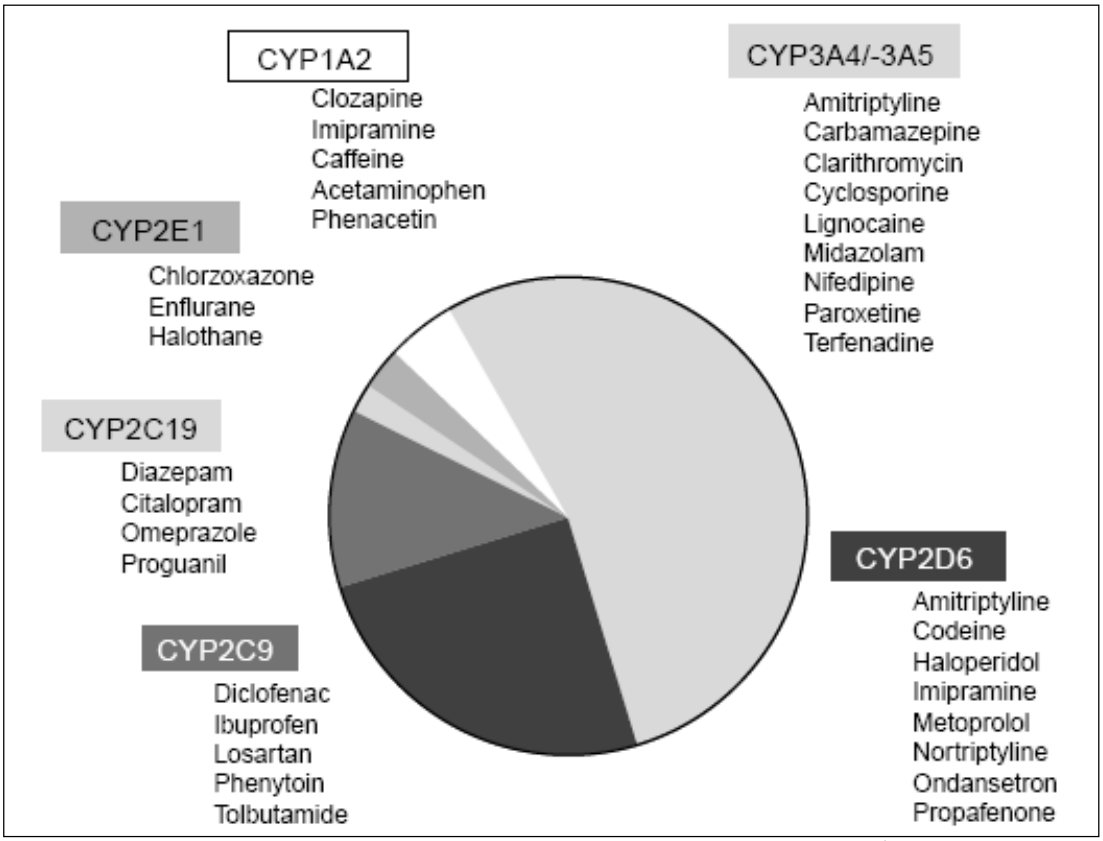
مجموعة من الفعاليات الحيوية الإنزيمية تساعد الجسم في التخلص من المواد السامة والدخيلة Xenobiotics التي يتعرض لها سواء عن طريق الأدوية او بعض مكونات الأغذية ، وعوامل أخرى بيئية . لذلك طور الجسم آليات للتخلص من السمية ، وتتأثر هذه الفعاليات بنمط الحياة والوراثة والبيئة كما انها تكون شخصية اي تتغير من شخص لآخر. ووجود المواد الدخيلة وعدم إمكانية الجسم التخلص منها يؤدي الى العديد من الأمراض لعل في مقدمتها السرطان بأنواعه وكذلك اعتلال الجهاز المناعي مثل المرض المناعي الذاتي (عين الذئب الحمراء) Systemic Lupus Erythematosus والاعتلالات الأخرى المزمنة ومرض باركنسون . وأنظمة إزالة السمية معقدة جداً وتؤدي على الأقل خفض القابلية التدميرية للمواد الغريبة وفي الحالات الاعتيادية تحول الى مواد يمكن التخلص منها بالبول اذا كانت الجزيئات الناتجة بسيطة التركيب وذائبة في الماء ، أما عندما تكون معقدة فيتم التخلص منها بواسطة الصفراء . والمواد التي تعمل عليها في الأغلب محبة للدهون . وتتم عملية التخلص من السمية بأكثر من مرحلة ، كل واحدة تكمل عمل المرحلة التي تسبقها ، ووجد ان هناك حوالي 35 جين تشارك في العملية وهناك 10 عوائل من الإنزيمات التي تضم حوالي 50 إنزيم وتتركز العمليات في الكبد بشكل رئيس ثم في الأمعاء ، كما ان هناك أعضاء وأنسجة أخرى تقوم بهذه الفعاليات. ومن الأطوار الآتي :

الطور الأول Phase I: تكون مكونات هذا الطور في الغالب مرتبطة بالأغشية الخلوية ، وفي هذا الطور يتم تحويل المواد اللاقطبية والمواد غير الذائبة في الماء الى مواد قطبية اي بها شحنات كهربائية وذلك بواسطة مجموعة من التفاعلات وهي:

عمليات الأكسدة: والتي تشمل إزالة الهالوجينات وإضافة مجموعة أوكسجين ، وكذلك إزالة الكبريت، وإجراء عملية إضافة مجموعة الهيدروكسيل، وإجراء عملية إزالة الأمين وإضافة الأوكسجين الى مركبات الكبريت Sulfoxidation .

عمليات الاختزال: ومنها اختزال الازو Azoreduction وفيها يتم فصل أواصر النتروجين وتشمل أيضا عمليات الهلجنة الاختزالية Reductive Halogenation وفيها يتم استبدال الهالوجين بالهيدروجين، وتشمل ايضا اختزال الالديهايدات والكيتونات.

والإنزيمات التي تقوم بهذه الفعاليات هي Cytochrome P450 Monooxygenase System وكذلك الإنزيمات المؤكسدة للأمينات Mixed-Function Amine Oxidase System . والشكل التالي يوضح بعض الإنزيمات العاملة في الطور الأول والمواد التي تعمل عليها .



ويتم في هذا الطور تأيض معظم المواد الدوائية ويمكن التخلص من بعضها في هذا الطور دون الحاجة الى عمليات أيضية أخرى اذ يسهل إفرازها مع البول . ولكن في بعض الأحيان تكون المواد الناتجة في هذا الطور خصوصاً عند إضافة جذور الهيدروكسيل الآتية من الجزيئات التي اشتقت منها واذا لم يتم تأيضها في الطور اللاحق (Phase II) فانها تؤدي الى تدمير DNA ، RNA والبروتينات ضمن ظاهرة التنشيط الحيوي Bioactivation .

الطور الثاني Phase II : في هذا الطور تستعمل الإنزيمات العاملة فيه المواد الناتجة من الطور الأول كمواد أساس ، وتكون أغلبها موجودة في السائل الخلوي ولذا يأتي الطور بعد الطور الأول وفيه تجري مجموعة من التفاعلات لإضافة مجموعات كيماوية تقترن مع نواتج الطور الأول وتصبح جاهزة للإفراز خارج الجسم ومن هذه التفاعلات :

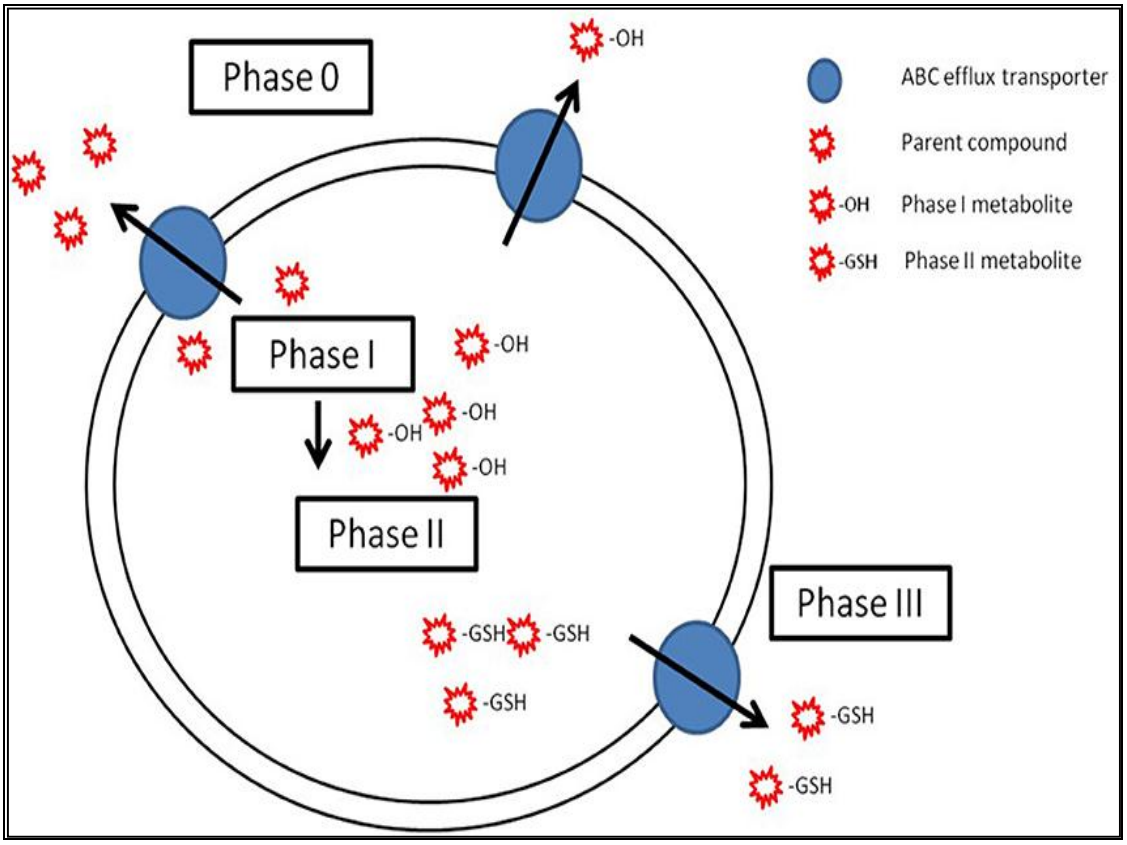
- الاستلة Acetylation اذ يضاف Acetyl CoA ويمثل التفاعل الرئيس لإزالة سمية الأمينات و Amides ويجري التحول بوجود الفيتامين B_5 .

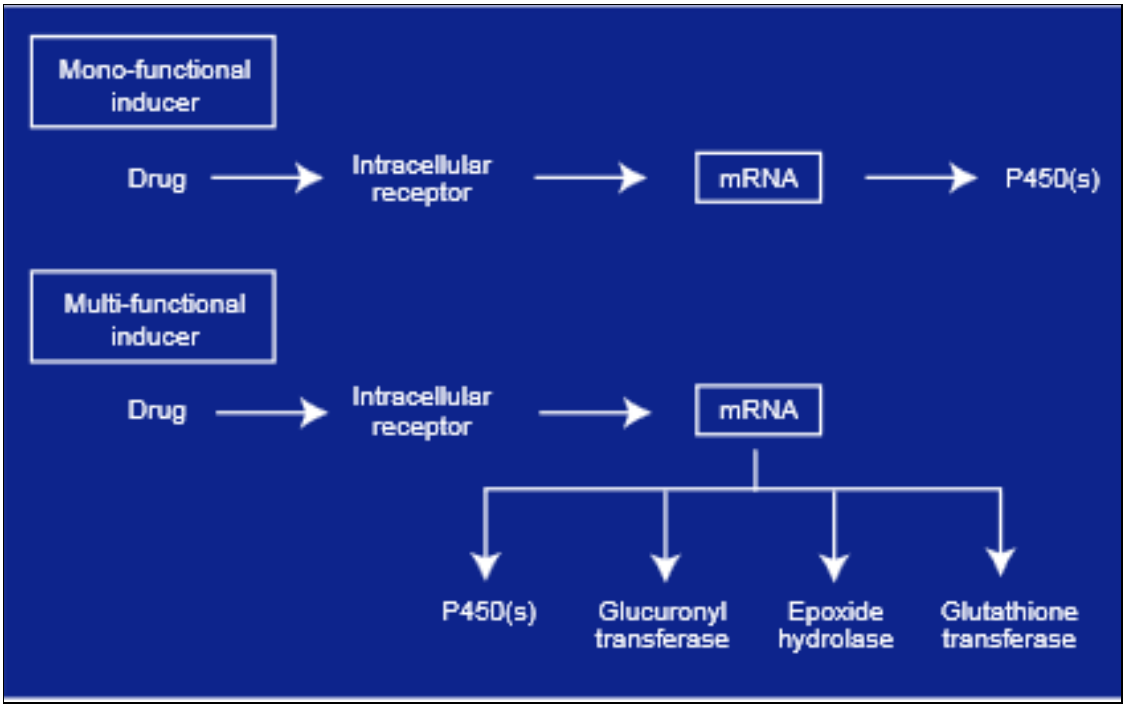
- أقران المركبات بالحوامض الامينية مثل الكلايسين والكلوتامين وبدرجة أقل الارجنين والاورنثين وتؤدي الى إنتاج Hippuric Acid الذي يفرز عن طريق الكلى ويمكن قياسه في الإدرار.
- إضافة مجاميع السكريات باستعمال Glucuronic Acid وهو أكثر تفاعلات الاقتران للمواد الدخيلة التي تحول الى مواد ذائبة في الماء كما يحصل لبعض المواد الصيدلانية ومشتقات القطران Coal Tar والصبغات وزيادة فيتامين D و E و K وبعض الهرمونات .
- الاقتران بالكلوتاثايون وفيه يقوم الشكل المختزل للكلوتاثايون بالارتباط بالمواد الدخيلة لتتحول الى مواد أقل سمية وتكون وسائل دفاع تجاه الجذور الحرة .
- المثيلة وفيها تضاف مجموعة مثيل المشتقة من الحامض الاميني الميثايونين وتستعمل لإزالة سمية المواد المصنعة او السموم داخلية المنشأ ومنها المواد الناقلة للايعازات العصبية والسيروتنين Serotonin وبعض المواد الغذائية السامة ويكون التفاعل معتمداً على فيتامين B_6 .
- تفاعلات اقتران الكبريت Sulfation ومنها Sulfonation التي تضيف الكبريتات اللاعضوية الى مجاميع الهيدروكسيل لإزالة سميتها ، وكذلك اختزال السيانيدات بإضافة الكبريت . وتعمل التفاعلات في إزالة سمية بعض المواد الصيدلانية والمضافات الغذائية وبعض الملوثات البيئية والستيرويدات وهرمونات الدرقية وكذلك العناصر الثقيلة وبعض ناقلات الايعازات العصبية . وميزة هذه المجموعة من التفاعلات احتياجها لكميات كبيرة من الطاقة ولا تتم عندما يكون تزويد الطاقة منخفضاً. والإنزيمات العاملة في الطور الثاني تحتاج بصورة عامة الى عوامل مساعدة Cofactors التي تزود بواسطة الأغذية ومنها Epoxide Hydrolase ، Glutathione Transferases ، Glucuronyl Transferases ، Sulfotransferase ، N-Methyl Transferase (EC 2.1.1.49) و O-Methyl Transferase (EC 2.1.1.6) و ، Amino Acid Transferase (EC 2.6) والتي يكون لكل منها مواد الأساس الخاصة به وموقعه الخاص من الخلية مثل المحلول الخلوي او الأجسام الصغيرة Microsomes .

الطور الثالث Phase III: الطور الذي تجري فيه عمليات أيضية قد تكون مكملة لما حدث في الطور الثاني، وطرحها الى الخارج عن طريق مضخات خاصة مثل (Multidrug Resistance Pumps) وهذه المضخة مسئولة عن مقاومة الأدوية في الخلايا السرطانية ، وتوجد مثل هذه المضخات في الكبد والكلى والبنكرياس والأمعاء الدقيقة والغليظة والدماغ والخصى، أما MRD_2 فيتم التعبير عن الجين المسئول عنها في الكبد بشكل رئيس .

وتنظم فعاليات إزالة السمية بتجاذبات بين وجود المواد الدخيلة والسامة والمواد الغذائية المفيدة من حث وكبت . فالجسم عندما يتعرض لحمل وتراكيز عالية من المواد السامة يحث إنزيمات الطورين الأول والثاني وبكميات كبيرة مما يؤدي الى إزالة السمية بسرعة . والمواد الحاثة التي تكون أحادية الفعالية Monofunctional تحث إنزيم واحد او طور واحد ومنها الهيدروكربونات متعددة الحلقات مثل دخان السكائر واللحوم المطبوخة التي تحوي على Arylamines التي تحث بقوة الإنزيمات Cyp1A1 و Cyp1A2 وهذا يعني زيادة فعالية الطور الأول وقليل او بدون حث للطور الثاني ، ومن هذه المجموعة ايضاً بعض الأدوية مثل Glucocorticoids ومضادات التشنج والصرع التي تحث فعالية الإنزيم Cyp3A4 ، أما الكحول الاثيلي والأسيتون و Isoniazid فتحث الإنزيم

Cyp2E1. وفي هذه الحالة فان حث الطور الأول دون الطور الثاني تؤدي الى عدم ازدواجية الطورين مما يؤدي بعض الأحيان الى تجمع المركبات الوسطية وبمستويات عالية يمكن ان تكون أكثر سمية من المواد التي اشتقت منها وتدمر DNA ، RNA والبروتينات ان لم تكن جاهزة للإفراز الى خارج الخلايا او الجسم بعد تعرضها لفعالية الطور الأول . أما النوعية الثانية من المواد وهي متعددة الفعالية Multifunctional فإنها تؤدي الى حث فعاليات الإنزيمات من مجموعة الطور الأول وإنزيمات الطور الثاني كما موضح في الشكل الآتي:





وتشمل هذه المجموعة من المواد عدد من جزئيات Flavonoids الموجودة في الفواكه والخضر فمثلاً Ellagic Acid الموجودة في بشرة ثمار العنب الأحمر (او الأسود) يحث عدداً من إنزيمات الطور الثاني ويقلل من فعاليات مكونات الطور الأول ، وزيت الثوم وإكليل الجبل والصويا واللهانة (الملفوف) كلها تحوي على مركبات تحث تكوين كميات كبيرة وفعالة لإنزيمات الطور الثاني مثل Glutathione-S-Transferase و Glucuronyl Transferase ، وزيادة مكونات الطور الثاني يؤدي الى إزالة جيدة للسموم فضلاً عن المحافظة على الموازنة بين فعالية الطور الأول والثاني، ومن هذا المنطلق ولكون الفواكه والخضر تحفز بشكل كبير فعاليات الطور الثاني كانت لها القابلية على الحماية تجاه عدد من السرطانات.

ومن جهة ثانية فان فعاليات وكميات إنزيمات الطور الأول والثاني يمكن ان تثبط نتيجة تنافس مركبين او أكثر على إنزيم واحد . فزيادة الحمل من المواد السامة يمكن ان يؤدي الى تثبيط إزالة السمية لعدد من المركبات وبذلك تعجز الأنظمة عن إزالة السمية . كما ان هناك بعض المواد التي تثبط بعض الإنزيمات بشكل انتقائي فمثلاً Quinidine يثبط بشكل تنافسي الإنزيم Cyp2D6، ومركب Cimetidine الذي يرتبط بشكل مباشر الى الحديد (Heme) الموجود في الموقع الفعال لعدد من أفراد العائلة Cyt P450 لذلك يثبط كل الفعاليات الإنزيمية المعتمدة على السايتوكروم في الطور الأول . وقد تكون عملية التثبيط نتيجة لاستنزاف العوامل المساعدة Cofactors الضرورية لعمل الإنزيمات. وفي جسم الإنسان تكون عملية الكبرتة Sulfation حساسة جداً للتثبيط ، ففي المصل يكون تركيز الكبريتات متوازناً بين امتصاص الكبريتات اللاعضوية وإنتاجها من الحامض الاميني السستئين وبين التخلص منها بواسطة البول او إدخالها وحجزها في مواد واطئة الوزن الجزيئي، وعليه فان تركيز الكبريتات متغير بشكل كبير في اثناء 24 ساعة ، فالجسم يفرز حوالي 20-25 مايكرومول يومياً لذلك كان الواجب تناول الكبريتات باستمرار عن طريق الأغذية الحاوية على الحوامض الامينية الكبريتية او أخذ الكبريتات اللاعضوية للمحافظة على مستواها في المصل ومن الجدير بالذكر ان المستوى يقل عند الصوم .

وتتأثر فعالية إزالة السمية بعدد من العوامل مثل التغاير الوراثي والصحة العامة وعوامل أخرى . فمن النواحي الوراثية تتأثر إزالة السمية بوجود صور او أليلات مختلفة للجينات التي تعمل في هذا المجال ومن الأمثلة الواضحة والمدروسة وجود صور (Versions) للجين Cyp2D6 التي تكون مختلفة في المجموع البشري ، فالبعض ينتج إنزيم بفعالية منخفضة مقارنة بالآخرين ولذلك وعند وجود نسختين ذات فعالية واطئة في الشخص لا يمكن ان تزال عنده السمية في المجال الذي يعمل فيه Cyp2D6 ويطلق عليهم بطيء التأيض Slow Metabolizer . و Cyp2D6 يعد من الإنزيمات المهمة لإزالة سمية بعض الأدوية مثل Antiarrhythmics ومضادات الكآبة Antipsychotics ولذلك يعطى هؤلاء الأشخاص جرع واطئة منها عند الحاجة وفضلاً عن ذلك فان الخلل الذي يصيب الجين المسئول عن Cyp2D6 يكون من العوامل المسئولة عن ظهور مرض Parkinson (الرعاش) المبكر، كما ان التغاير وما يتبعه من انخفاض مستويات التأيض تصيب إنزيمات الطور الثاني والتي لها علاقة وثيقة بتطور بعض أنواع السرطانات ومرض Parkinson . ومنها التغايرات التي تصيب الجين المسئول عن N-*acetyltransferase* الذي يؤدي الى حالة بطيء التأيض. وهناك عوامل أخرى تؤثر في فعالية إزالة السمية

ومنها العمر والولادة ، فعند المواليد تحث لديهم إنزيمات الطور الأول والتي تكون قادرة على التحولات الحيوية وتكون عادة أقل مما هي في البالغين، وبعد أسبوعين تتطور مكونات الطور الأول والثاني وتصبح متوازنة .

كما ان العملية ايضاً تتأثر بالعمر عند البالغين وكذلك الجنس فمثلاً عائلة الإنزيمات Cyp3A تكون حساسة للهرمونات ، فالنساء في مقتبل العمر تكون فعالية هذه الإنزيمات مثل Cyp3A4 أكثر مما هي عليه في الرجال او النساء بعد سن اليأس لان الإنزيم ينظم بـ Progesterone ، ويكون مسئولا عن إزالة السمية لعدد من الأدوية مثل مضادات الصرع Anti-epileptic منها Phenobarbital و Phenytoin، ويلاحظ ان النساء الحوامل تزداد عندهم فعالية Cyp3A4 ويتم التخلص من الأدوية بسرعة لذلك يحتاجون الى جرع أكبر أثناء الحمل.

وتتأثر عملية إزالة السمية ايضاً بالحالة الصحية وبما ان أغلبها يتم في الكبد فان اعتلالات الكبد مثل الأمراض الناتجة عن الكحول ، او الكبد المتشحم وسرطان الكبد كلها تؤدي الى قلة إزالة السمية .

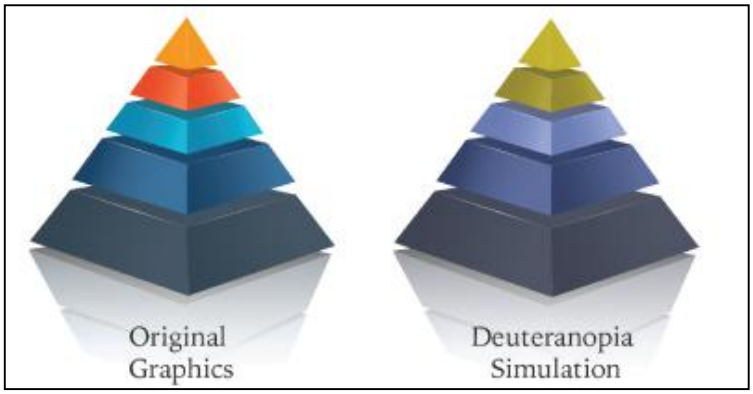
وفضلاً عن الكبد الذي يقوم بالقسط الأكبر لإزالة السموم ، تساهم الأمعاء ايضاً بجزء من هذه الفعالية وتعد المركز الثاني لإزالة السمية خاصة بالنسبة للمواد الموجودة في الغذاء او الأدوية التي يتم تناولها فموياً ، لذلك تطورت بعض الآليات في الأمعاء لمواجهة الكم الهائل من المواد الخارجية المنشأ ومن أهمها الحاجز الفيزيائي تجاه المواد الخارجية السامة اذ ان الأغشية الخلوية هي أغشية انتقائية بالدرجة الأولى لذلك فان الأمعاء المعلولة تسهل انتقال المواد الى جهاز الدوران بدون ان تجري عليها المعالجات لإزالة سميتها ، لذلك وجب الاهتمام بتدعيم هذا الحاجز للتقليل من زيادة السموم . فالإنزيم العامل في مثل هذه الحالة Cyp3A4 يوجد بتراكيز عالية في نهاية زغابات الأمعاء وكذلك تحوي الخلايا المعوية على نواقل خاصة بالمواد السامة Antiporters.

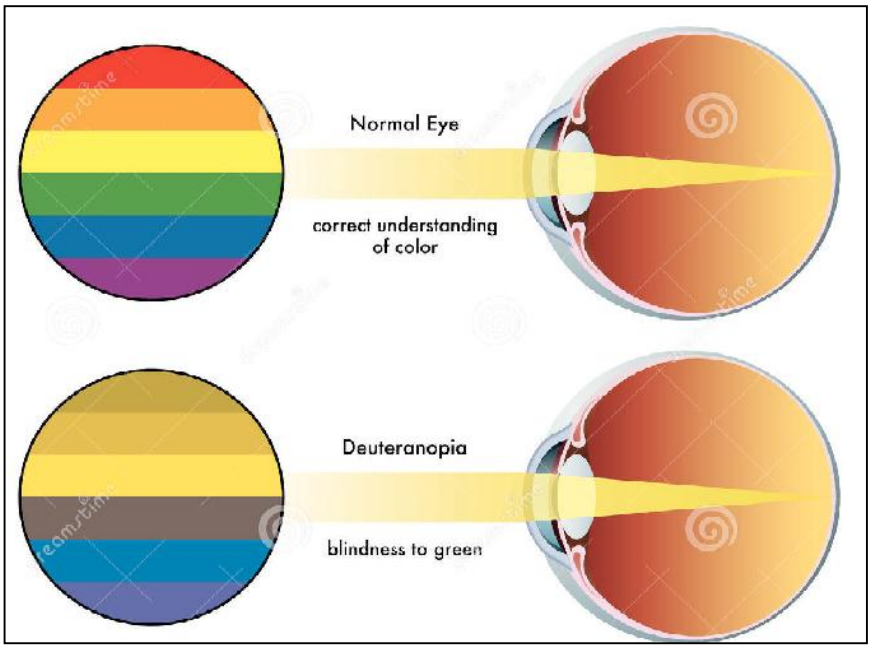
ومن الآليات الأخرى المحسوبة في صالح دور الأمعاء هي الفلورا الطبيعية الموجودة في الأمعاء التي يمكن ان تؤدي الى إنتاج مواد يمكن ان تحث او تثبط فعاليات إزالة السمية ، فالمعروف ان البكتريا المرضية تساهم في إنتاج السموم التي يمكن ان تدخل جهاز الدوران وتزيد من تركيز وحمل المواد الضارة ، في حين ان البعض من الأحياء تستطيع إزالة المواد السامة المقترنة والتي في طريقها للطرح الخارجي مثل إزالة Glucuronosyl Side Chain وتحولها الى المواد الأصلية وتعيدها الى جهاز الدوران لتزيد من تراكيز المواد السامة ، ولكن من جهة ثانية فان الأحياء المجهرية المفيدة مثل بكتريا حامض اللاكتيك يمكن ان تعمل بشكل فاعل لإزالة السموم اما بتأيضها مباشرة او ربطها على سطوح خلاياها ليسهل طرحها الى الخارج .

وهناك العديد من الفحوص التي يمكن بواسطتها قياس فعاليات أنظمة إزالة السمية مثل فحص الكافئين لقياس فعالية الإنزيم Cyp1A2 وهذا على سبيل المثال من ضمن قائمة طويلة لفحوص أخرى .

: Deuteranopia

احد انواع عمى الالوان خاصة اللون الاخضر(انظرRed-Green Colorblindness) منها حالات خفيفة وتظهر الالوان كما في الشكلالاتي :


Original
Graphics
Deuteranopia
Simulation


Normal Eye
correct understanding
of color
Deuteranopia
blindness to green

حالة طبيعية
حالة الاصابة

Deuteromycetes الفطريات الناقصة :

مجموعة من الفطريات جمعت فيها كل الفطريات الناقصة التي يكون Teleomorph أي الطور الجنسي غير معروف ، والطور اللاجنسي Anamorph يتكاثر بتكوين الكونيديا وهي المجموعة الوحيدة التي لها تسمية واحدة للفطر وهي تسمية للطور اللاجنسي ومنها *Candida albicans* .

الطور اللاجنسي يؤدي الى انتاج Mitospores او افراد ناتجة عن الانقسام التي تكون متشابهة وراثيا ، في حين ان التكاثر الجنسي يسمح بتبادل المعلومات الوراثية ، وتكون هذه الأدوار (اي الجنسي واللاجنسي) في بعض الاحيان معقدة وقد لا يكتمل اندماج النوى .

وتوجد مجموعة اخرى تسمى الفطريات المخاطية Slime Molds التي تمتاز بأن الفطر في احد مراحل حياته يكون على شكل كتلة من السايتوبلازم اميبي الشكل متعدد النوى يسمى Plasmodium وهو يماثل المايلسيوم في الفطريات الاخرى ويكون من نوع المدمج الخلوي

:Deuteromycota

الفطريات الناقصة التي تضم Deuteromycetes التي لم يلاحظ لها طور جنسي وتسمى Fungi Imperfecti ، وتضم العديد من الفطريات المهمة صناعيا مثل بعض افراد جنس *Aspergillus* , *Penicillium* ، واعداد الاجناس في هذا الصنف هي في تناقص نظرا لاستمرار اكتشاف الاطوار الجنسية .

Developed Acidity الحموضة المتطورة :

الحموضة التي تتطور في المواد الغذائية نتيجة لفعالية البوادئ المضافة ولا تدخل ضمنها الحموضة الطبيعية للمواد الأولية ، وهذه تكون مهمة في بعض الأغذية كما في منتجات الألبان المتخمرة التي تعتمد صناعتها على إنتاج الحوامض، ويمكن أن تقاس بطرق متعددة أغلبها يعتمد على تسحيح حامض اللبن مع هيدروكسيد الصوديوم.

: Developmental History

تاريخ الفرد الذي يبدأ من تخصيب البيضة التي سيتكون منها ويمكن ان يرتبط بظهور صفات جديدة في الكائن .

: Developmental Plasticity

قابلية الكائن الذي له نمط جيني معين على الاستجابة للتغير في الظروف البيئية المحيطة به وتغيير نمطه المظهري ، وتقع ضمن مجال الوراثة اللاجينية نظرا لعدم تغير النمط الجيني مقابل الانماط المظهرية .

Dew Retting التعطين الرطب :

طريقة الحصول على ألياف الكتان أو الجوت من سيقان نباتاتها باستعمال الأحياء المجهرية المحللة للبكتين وفي هذه الطريقة يتم استعمال الظروف الهوائية وأحياء هوائية مثل استعمال الفطريات *Cladosporium* و *Mucor* و *Rhizopus*.

Dextran دكستران :

مجموعة من المكوثرات الحيوية السكرية تختلف في أوزانها الجزئية التي تتراوح بين 15– 50 ألف وحدة أغلبها توجد على شكل كلايكان ترتبط بالأصرة glycosidic Bond – 1,6 ولكن هناك أنواع ترتبط بـ -1,3 و-1,2 أو -1,4.

وتنتج الدكسترانات بتأثير أنزيم Dextransucrase (EC 2.4.1.5) أو Dextran Transglucosidase التي تعمل على السكروز مؤدية إلى ربط جزيئات الكلوكوز لتكوين الدكستران تاركة الفركتوز الحر.

وتعتمد العمليات الإنتاجية على استعمال إحدى بكتريا حامض اللبن *Leuconostoc mesenteroides* باستعمال مزارع الدفعة الواحدة في وسط غذائي غني بالسكروز الذي يؤدي إلى إنتاج الدكستران الخام ويصل وزنه الجزيئي إلى 500 ألف وحدة والذي يمكن أن يجزأ إلى مركبات أصغر باستعمال التحلل الحامضي أو باستعمال الترسيب بالكحول.

وينتج الدكستران من أنواع أخرى من جنس البكتريا المذكورة مثل *Leu . dextranicum* ويعرف بأرقام تشير إلى أرقام السلالات المنتجة.

وللدكستران استعمالات كثيرة سواء من النواحي الطبية وأهمها لتعويض بلازما الدم لأنه لا يولد التفاعلات المناعية كما أنه يستعمل في الصناعات الغذائية وغيرها من المجالات.

: Dextransases

انزيمات (EC 2.4.1.5) يعود الى مجموعة Glycoytransferases ، وتعمل على الروابط α1,6 – linkage الشائعة في مكوثر الدكستران ويؤدي الى انتاج الدكستران (α-Glucans) من السكروز من قبل مجموعة من الاحياء المجهرية مثل *Leuconostoc mesenteroides* و *Leuconostoc dextrancum* للانتاج التجاري ، وتظهر بعض الأحيان صفات مشابهة للأميلزات وتستعمل في إزالة الدكستران المتكون في عصير قصب السكر وكذلك لإزالة التكلسات حول الأسنان، وتنتج من بعض البكتريا والفطريات وتبقى مرتبطة بسطوح الخلايا المنتجة لها لذلك يجب ازالتها بالمعاملة بالبروتيزات.

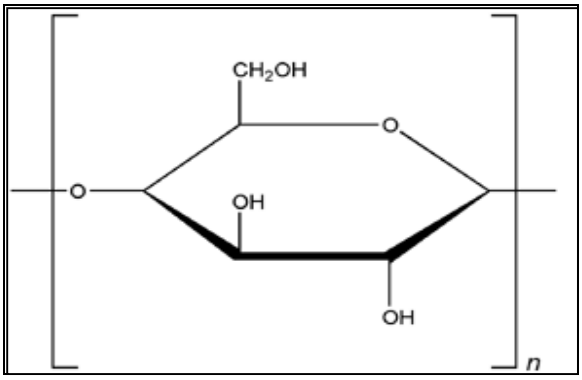
ولاهمية الانزيمات ادرجت في اغلب قواعد البيانات المهتمة بالانزيمات مثل PDB و BRENDA

وعملها يتم وفق التفاعل الاتي :

Sucrose + $[(1\rightarrow6)$-α-D-Glucosyl$]_n$ = D-Fructose + $[(1\rightarrow6)$-α-D-Glucosyl$]_{n+1}$

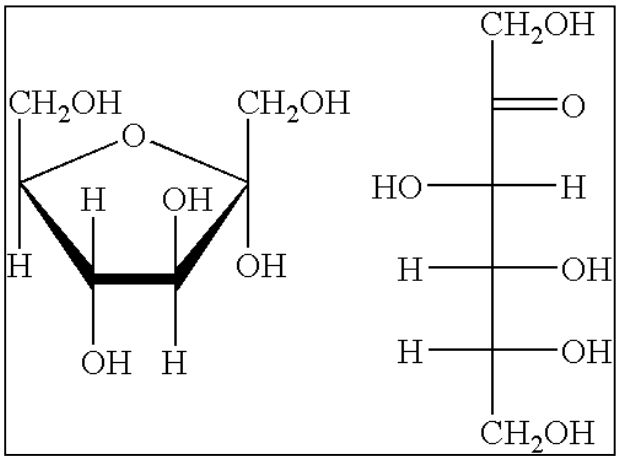
Dextrin دكسترين :

سكريات مكوثرة متوسطة الطول تنتج من تحليل النشا بأنزيمات الأميليز ولا تعطي اللون الأزرق الخاص بتفاعل النشا مع محلول اليود.



: Dextrose

سكر بسيط D-Glucose ($C_6H_{12}O_6$) اي النظير يميني الدوران الذي يوجد في الكائنات الحية ، السكر من السكريات الاحادية السداسية ، ويسمى ايضا Dextroglucose ، يحضر تجاريا من تحلل النشا وتركيبه موضح في الاتي :



Dextrose Equivalent (DE) مكافئ الدكستروز :

مقياس لكمية السكريات المختزلة في المنتج السكري بالنسبة للدكستروز (الكلوكوز يميني الدوران) ، ويحدد كنسبة مئوية على اساس الوزن الجاف ، مثلا Maltodextrin الذي له DE مساوية لـ 10 يعني انه يحوي على 10 % من السكر المختزل الدكستروز (الذي له DE 100 %) ، والمالتوز المكون من سكر ثنائي الجزيئتين من الكلوكوز (دكستروز) له DE 52 وذلك بالاخذ بنظر الاعتبار الماء المفقود اثناء الارتباط . كما ان قيم DE تصف درجة تحول النشا الى دكستروز كما في الجدول الاتي :

المادة	قيمة DE
نشا	صفر
Glucose/Dextrose	100
دكسترين	13-1
Maltodextrin	20-3
شراب الكلوكوز Glucose Syrup	20

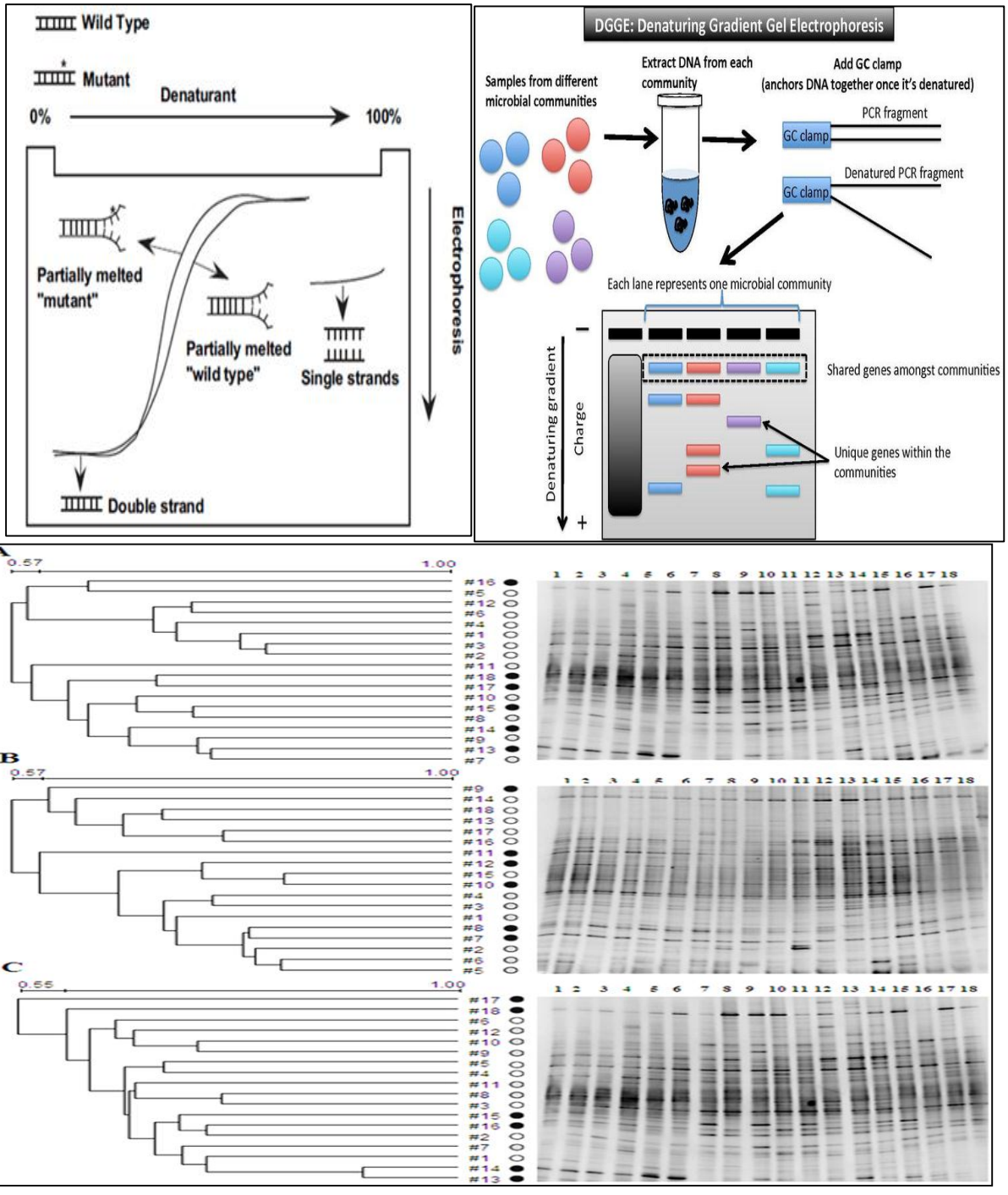
ولذا فان DE يعطي درجة الكوثرة Degree of Polymerization (DP) لسكريات النشا وبصورة عامة فان

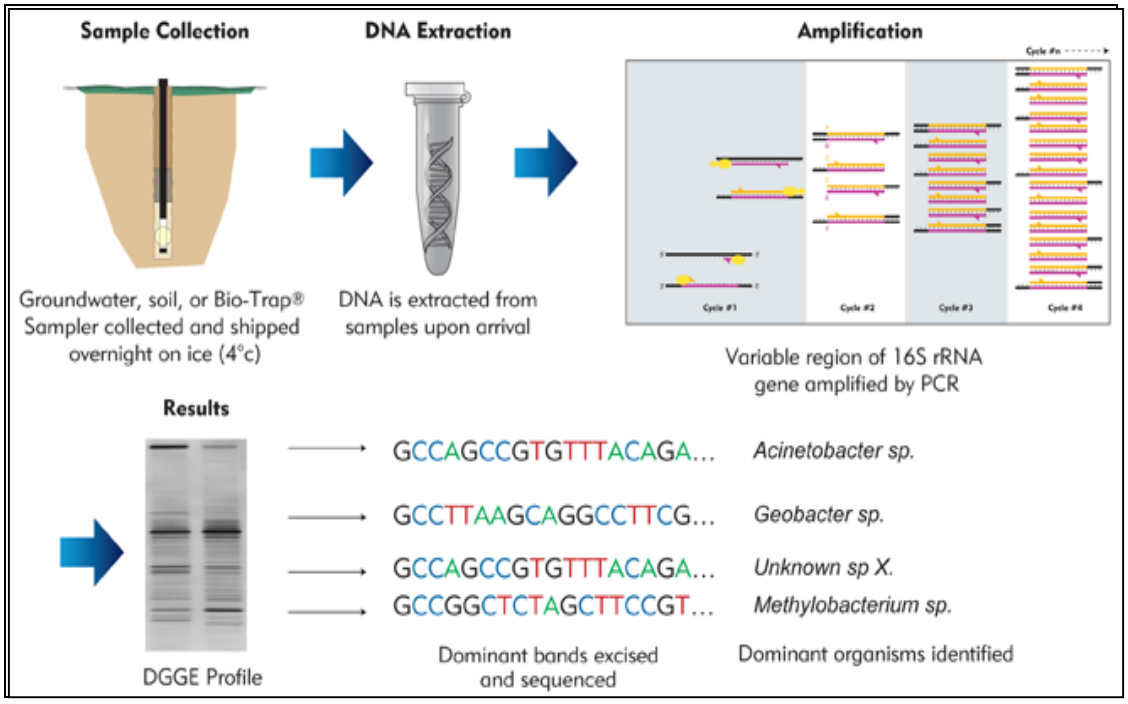
DExDP=120

وتقاس DE بطرق منها Lane- Eynon Titration اعتمادا على اختزال كبريتات النحاسيك (Cu^{++}) في محلول قاعدي المعتمد اساسا على فحص Fehling's Test .

: DGGE

طريقة للترحيل الكهربائي Denaturing Gradient Gel Electrophoresis مثل ترحيل DNA في هلام يحوي على مواد كيماوية تقوم بمسخ الجزيئات وتحول الاشرطة المزدوجة الى اشرطة مفردة . وعملية المسخ لا تكون متكاملة وسريعة وانما تتم على خطوات ويكون ذلك معتمدا على محتوى الاشرطة من القواعد النتروجينية وكذلك وجود الطفرات ، وبذا يمكن لعملية الترحيل الكشف عن الطفرات الحاصلة في الجينات عندما تجرى عملية ترحيل لجين طبيعي واخر يحتمل ان يكون حاويا على طفرة ، وتلاقي الطريقة بعض الصعوبات التي يمكن ان تحل بطرق اخرى(انظر TGGE) . وخطوات الطريقة موضحة في الاتي :





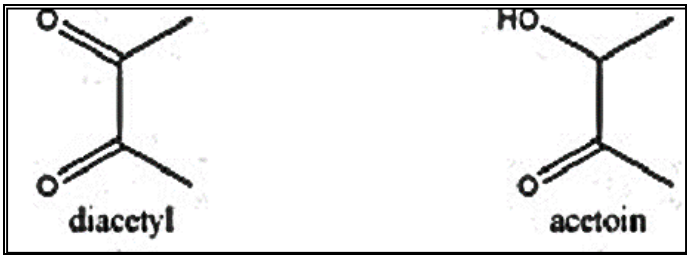
: Diabetic Retinopathy

اعتلال شبكية العين المرتبط بداء السكري يتصف بمواصفات خاصة مثل النزف النقطي وافرازات شمعية وانتفاخ العضلات وغيرها من الاعراض ويمكن ان يؤدي الى انفصال الشبكية (انظر Retinopathy).

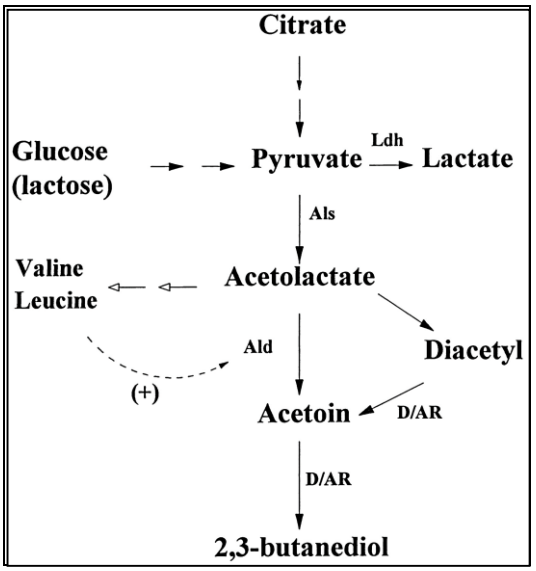
Diacetyl ثنائي الاستيل :

مركب كيماوي له الصيغة $(CH_3CO)_2$ وله مسميات أخرى 2.3 – Butanedione وBiacetyl ، من مركبات النكهة يوجد بشكل رئيس في الزبد ، وللمركب القابلية للقضاء على الأحياء الملوثة لذلك يمكن أن يستعمل كمادة حافظة . وينتج من تخمرات السكريات ويمكن ان يخلق بطرق كيماوية . المركب امين GRAS ، التركيز المسموح به من قبل الجهات المختصة واطئ ويتراوح بين 1-4 مايكروغرام / مللتر لا يؤدي الى التطفير وسالب للعديد من فحوص السمية في الاحياء المختلفة ، ويستعمل في صناعة العطور المركب فعال ضد العديد من البكتريا المرضية وخاصة المقاومة للمضادات الحيوية وكذلك فعال تجاه بكتريا السل *Mycobacterium tuberculosis* الحساسة او المقاومة للمضادات .

ويرتبط وجود ثنائي الاستيل مع مركب أخر هو Acetoin $(C_4H_8O_2)$ ويكون حامض الليمون مادة الأساس لكلاهما.



وينتج ثنائي الاستيل على النطاق التجاري من البكتريا *Lactococcus lactis* biovar *diacetylactis* وعدد من أفراد جنس *Leuconostoc* وفق المسار الأتي :



ويتم الحصول عليه من تقطير مزارع البوادئ للاحياء المستعملة لتصنيع منتوجات الألبان.

Acetoin Pathway مسار ثنائي الاستيل – الأسيتيون : Diacetyl-

مسار يؤدي الى انتاج ثنائي الاستيل (الذي يمثل مركب النكهة في الزبد) والاسيتيون ، وهو مسار عام في بكتريا حامض اللاكتيك ومهم في العمليات التصنيعية لمنتجات الألبان . ويمكن ان تسلك البكتريا هذا المسار عند وجود فائض من البايروفات وعدم الحاجة اليها لاستعادة NAD^+ . وهناك طريقان لانتاج ثنائي الاستيل وهي :

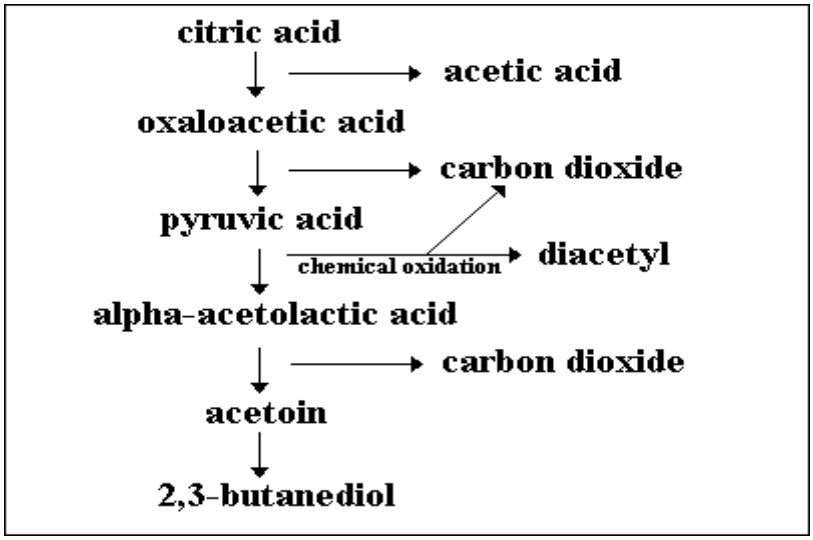
- تكوين α- acetolactate التي تنفلق بدون تأثير إنزيمي لتعطي ثنائي الاستيل وثنائي اوكسيد الكاربون .
- أو ينتج بواسطة Acetyl CoA

ووجد ان الاسيتيون يتكون بكميات كبيرة ولكنه لا يشارك في إعطاء النكهة للمنتجات .

ان وفرة البايروفات يمكن ان تحصل في الحالات الاتية :

- عند تفعيل المسارات البديلة لتكوين البايروفات غير تلك الموجودة اثناء تخمرات الكاربوهيدرات التقليدية .
- وجود مركبات تعمل مستقبلات للالكترونات للتعويض عن قلة البايروفات الناتجة من تخمر الكاربوهيدرات ففي الحالة الأولى يمكن ان تنتج البايروفات من تفكك السترات Citrate التي توجد في الحليب بكميات كبيرة تصل الى حوالي 1.5 ملغم / لتر ، وفي هذه الحالة تنفلق السترات بواسطة Citrate lyase إلى خلات و Oxaloacetate وتتم ازالة ثنائي اوكسيد الكاربون من الاخيرة بتأثير الانزيم Oxaloacetate Decarboxylase (EC 4.1.1.3.) .

ومن الاحياء المستعملة لانتاج ثنائي الاستيل في منتجات الالبان *Lactococcus lactis* ssp lactis (biovar *diacetylactis*) والبكتريا *Leuconostoc mesenteroides* ssp cremoris . وتختلف البكتريات في نمط المسارات الخاصة والرقم الهيدروجيني pH الأمثل للانزيمات المستعملة في تحولات السترات ، ولكن في العموم تكون الظروف الافضل لانتاج ثنائي الاستيل هو قلة السكريات وانخفاض والرقم الهيدروجيني (انظر Diacetyl) .



Diagnostic Products المنتجات التشخيصية :

نواتج يمكن أن تميز بعض الجزيئات المرتبطة بالأمراض أو الاضطرابات الحيوية لذلك تستعمل في التشخيص وتنتج عادة من استعمال أحياء محورة وراثياً حاوية على Recombinant DNA مثل الخلايا الحيوانية المحورة.

وتستعمل هذه المنتجات في تشخيص الأمراض النباتية أيضاً بواسطة التفاعلات المناعية أساساً، وتوجد الآن الكثير من هذه المنتجات لتشخيص السرطانات في أوقات مبكرة باستعمال Cancer Markers.

Dialant Media الأوساط المتمددة :

مصطلح يطلق على الصفات الريولوجية Rheology للأوساط الغذائية التي تزداد لزوجتها الظاهرية بزيادة القوى المستعملة للخلط وتسمى أيضاً Pseudoplastic ، وتختلف الصفات الريولوجية للأوساط اعتماداً على نوعية المواد المحضرة منها كما أن نمو الأحياء في الأوساط يؤدي إلى تغير الصفات الريولوجية واللزوجة (انظر Rheogram).

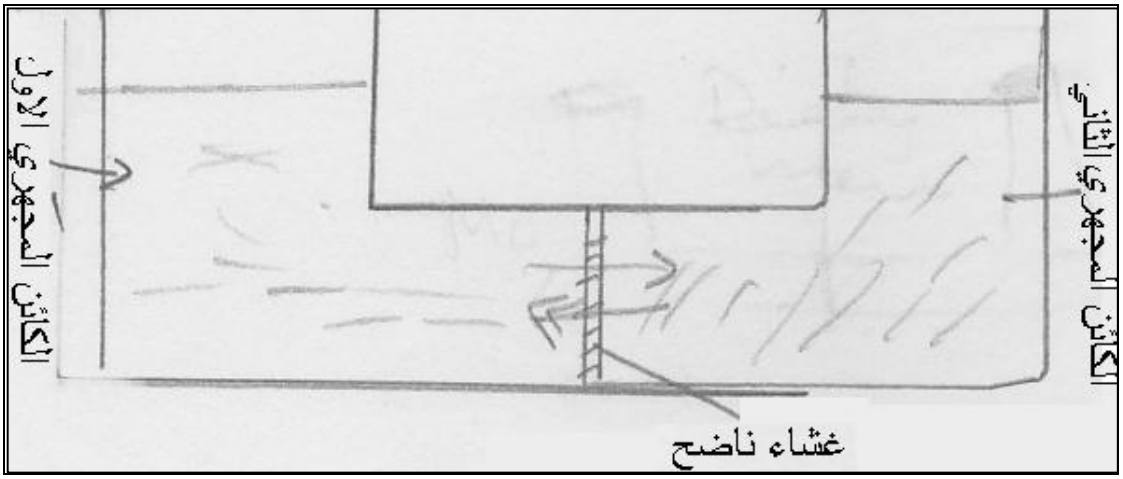
Dialysis النضح الغشائي :

طريقة لفصل منتجات التخمر او اي اوساط سائلة اخرى باستعمال أغشية شبه ناضحة خلال ثقوب صغيرة اعتماداً على أوزانها الجزيئية التي تكون ناضحة للجزيئات الصغيرة وغير ناضحة للجزيئات الكبيرة الغروية ، ويمكن أن تستعمل الأغشية لمدة طويلة تحت ظروف معتدلة ولكن الذي يحد من استعمالها هو بطئ العملية والذي يتطلب استعمال مساحات واسعة مما يؤدي إلى رفع الكلفة.

Dialysis Culture Systems مزارع النضح الغشائي :

أنظمة أو مفاعلات تنمى فيها الخلايا الهشة أو الحساسة لعمليات الخلط والتقليب سواء الغازي أو الآلي وفيها تفصل الخلايا الهشة عن الوسط الغذائي الذي يتم تحريكه وتقليبه وتنفذ مكوناته إلى الخلايا لتجري عليها التحويلات اللازمة وتعبر النواتج الأغشية ، والأغشية المستعملة يجب أن تكون ناضحة.

ويستعمل النظام لتنمية كائنين حية منفصلة عن بعضهما ، ينتج الأول مواد تخمر تعبر إلى الجهة الثانية من الغشاء والحال العكس ويمكن أن تستعمل في حالات خاصة والأساس فيها موضح في المخطط الآتي :

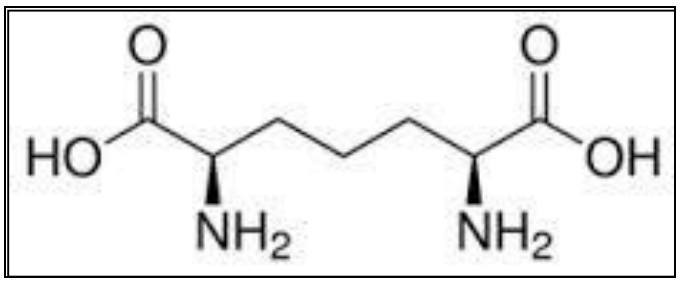


Dialyzates :

المواد الناضحة وكذلك المواد الناتجة من عملية التبادل ألايوني اثناء معاملة المنتوجات وقد وجد ان لنواضح اللبن فعالية عالية ضد الأورام في جسم الفئران وقد تعود هذه الى زيادة الفعالية المناعية غير المتخصصة . كما ان راشح اللبن ورائق الطرد المركزي المزالة منه الخلايا يؤدي الى زيادة انتاج IFN-γ وزيادة فعالية الخلايا القاتلة الطبيعية في دم الإنسان المحيطي .

(ADP) Diaminopimelic Acid :

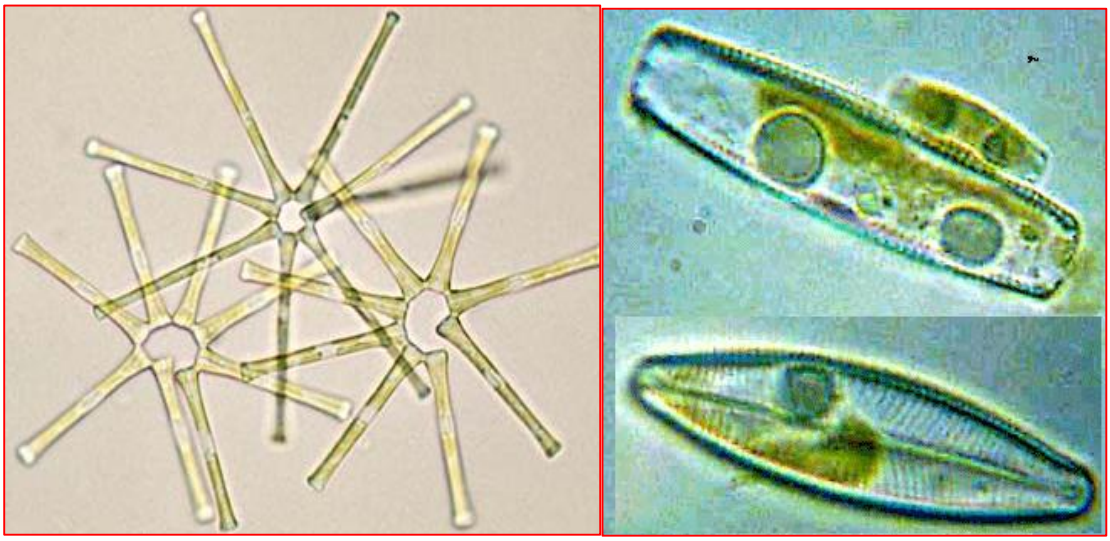
حامض اميني مشتق من ε-Carboxy Derivative of Lysine ، له الصيغة $C_7H_{14}N_2O_4$ والحامض هو احد المكونات الاساسية للبيتيدوكلايكان في الجدار البكتري .



Diatoms الدايوتومات :

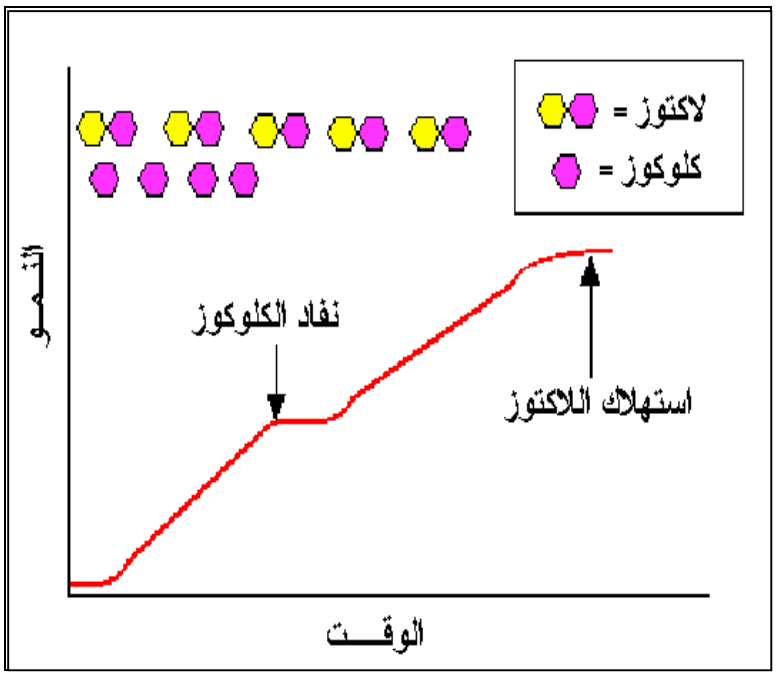
مجموعة من الطحالب تستخدم السيليكون وهو العنصر الخامل في البيئة والواسع الانتشار على الأرض ، وهي المجموعة الوحيدة التي يدخل بواسطتها هذا العنصر إلى الأنظمة الحيوية، ويمكن أن تستعمل في الكشف عن الملوثات كما أنها تستعمل في التخلص من بعض العناصر النادرة السامة.

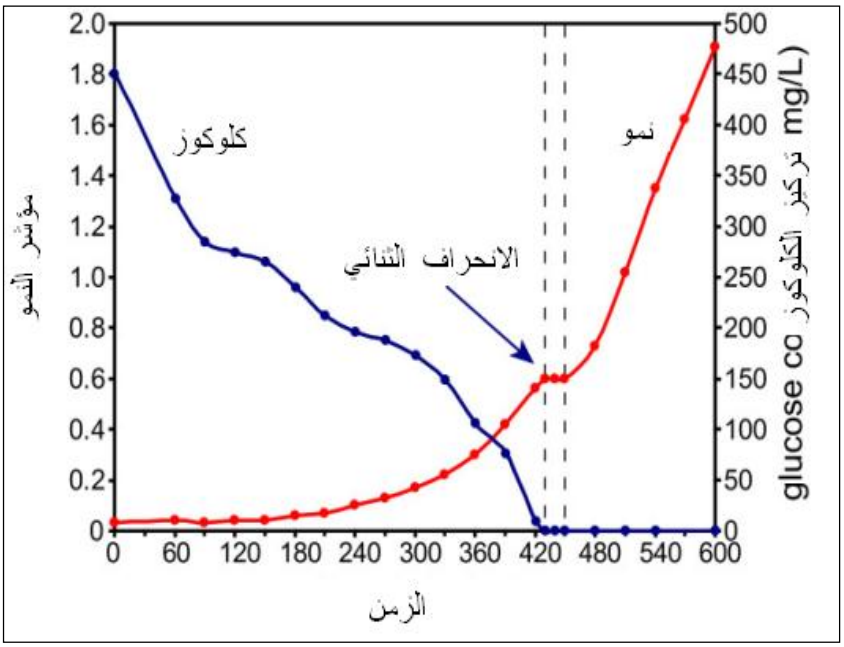
ولهذه المجموعة استعمالات أخرى وذلك أن بعضها ينتج بعض الستيرولات مثل Brassicasterol وPoriferasterol، وتعد بعض أفرادها مثل Phaeodactylum *tricornutum* غنية جداً بالزيوت البحرية التي تصل إلى 30 – 60% من الوزن الجاف وتكون الزيوت حاوية على نسبة عالية من الحوامض الدهنية الأساسية.



Diauxic Growth النمو الثنائي :

نوع من النمو التزايدي لمزارع الخلايا الميكروبية والبكتريا على وجه الخصوص عندما توجد في بيئات تحوي نوعين من المصادر الكاربونية التي يمكن أن تستغلها بالتعاقب ، ففي الخمائر يمكن أن تستعمل الكلوكوز وعندما تنفد تكبح أنزيمات استهلاك الكلوكوز الخاصة ثم تحث الأنزيمات الخاصة باستخدام المادة الثانية، وتظهر ظاهرة النمو الثنائي في البكتريا مثل *Escherichia coli* النامية في وسط حاوي على الكلوكوز واللاكتوز، ففي البداية تستهلك البكتريا الكلوكوز وعندما ينفد تنتقل لاستهلاك اللاكتوز واثناء المرحلة الانتقالية هناك انخفاض في النمو أو التوقف ويحدث ذلك نتيجة للكبح الذي يمارسه الكلوكوز (انظر Catabolite Repression، Glucose Effect) ويطلق على الظاهرة Diauxy أو Diauxic Growth والموضحة في الشكل الآتي :





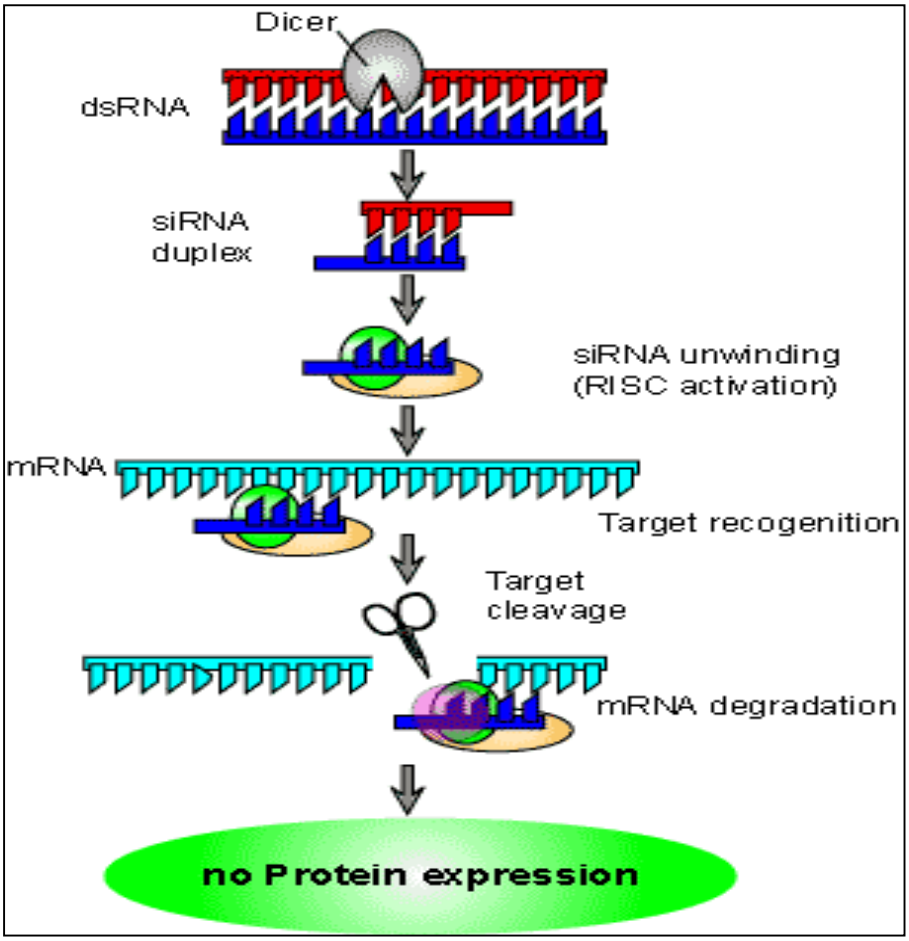
Diazotrophy التغذية النتروجينية :

التغذية التي يتم بواسطتها تحويل غاز النتروجين N_2 إلى أمونيا NH_3 التي تقوم بها بعض البكتريا والطحالب الخضر–المزرقة وبعض الأراكيا . ومن الأحياء التي لها قابلية تثبيت النتروجين بعض أنواع جنس العصيات الهوائية *Bacillus*، واللاهوائية *Clostridium* وبعض سلالات *Klebsiella pneumoniae* بالإضافة إلى عائلة Azotobacteriaceae وعائلة Rhizobiaceae ورتبة Rhodospirillales.

ويتم التثبيت بواسطة النظام الأنزيمي Nitrogenase ويتم إدخال الأمونيا إلى مكونات الخلية بواسطة إضافتها إلى Glutamate لتحول إلى Glutamine بعد ان يكون هناك تحول في تكافؤ النتروجين الى -3 الذي يشابه تكافؤه في الانظمة الحية ، وتعد التغذية النتروجينية من التفاعلات الأساسية لدورة النتروجين في الطبيعة (انظر Nitrogen Cycle) لأنها الطريق الوحيد لادخال النتروجين إلى الأنظمة الحيوية.

Dicer :

انزيم يعرف ايضا Endoribonuclease Dicer او Helicase فيه RNase motif . في الانسان يشفر له بالجين 1 *DICER* ، يعود الى العائلة RNase III ، الانزيم يفلق اشرطة RNA المزدوجة (dsRNA) و Pre-microRNA الى اشرطة قصيرة مزدوجة تسمى Small Interfering RNA و miRNA على التوالي ، والاخيرة تكون بطول 20 – 25 قاعدة مع وجود زوج من القواعد معلقة على الطرف (3´) . يحفز الانزيم معقد RISC الضروري في تداخل RNA (انظر RNAi)

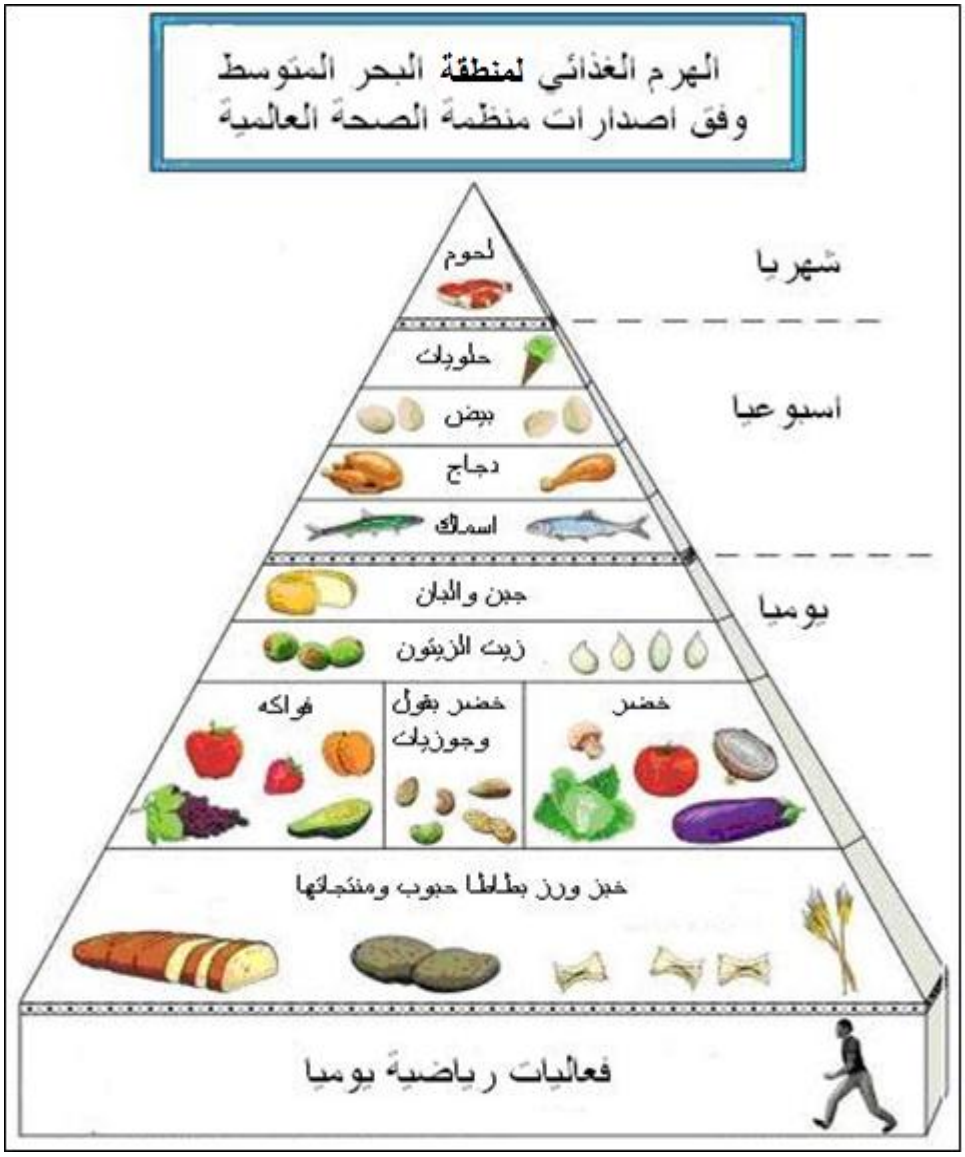


Didermata ثنائية الطبقة او الجلد :

مصطلح يطلق على البكتريا السالبة لصبغة كرام الحقيقية والحاوية على الغشاء الخارجي والى الداخل الغشاء الخلوي .

Diet Pyramid هرم الغذاء :

شكل هرمي يستخدم لتوضيح طبيعة الغذاء ومكوناته في منطقة معينة بما يتناسب والعادات الغذائية والمستوى الاقتصادي العام للمجتمع ، فعلى سبيل المثال قامت منظمة الصحة العالمية بتحديد الهرم الغذائي لمنطقة البحر المتوسط كما في الشكل التالي والذي يبين ان النسبة العظمى من الغذاء المستهلك يوميا هو من مصادر نشوية وتمثل قاعدة الهرم ثم الفواكه والخضراوات وغيرها ، في حين لا تستهلك شعوب البحر المتوسط اللحوم البيض (الدجاج والسمك) الا عدة مرات في الأسبوع بينما تستهلك اللحوم الحمر بدرجة اقل من ذلك وأوصت المنظمات بضرورة ممارسة الرياضة بشكل أوسع نطاقا .



Dietary Antigens مستضدات غذائية :

بعض مكونات المواد الغذائية التي تستثير الجهاز المناعي ويمكن ان تكون غير مهمة من الناحية التغذوية لقلة كمياتها في الغذاء ، كما ان بعضها قد لا تهضم وتظهر في مصل الدم مثل ألبومين البيض Ovalbumin ، كما ان بعضها يظهر على شكل معقدات مناعية كما يحدث في أمراض البطن (انظر Celiac Diseases) عند تناول الكلوتين ، وتنتج هذه نظراً لتغير نضوحية الأمعاء التي هي إحدى مسببات الحساسية الغذائية .

عند دخول المستضدات الغذائية تحفز إنتاج كميات من IgE ضدها بوساطة استجابة الخلايا اللمفاوية التائية Th_2 وكذلك يمكن ان تحفز إنتاج أجسام مضادة أخرى من صنف IgG مثل IgG_1 ، IgG_2 ، IgG_4 . هناك بعض المستضدات الغذائية في حليب الأم التي تكون مهمة في تطوير مناعة الرضيع الطبيعية للمستضدات الغذائية خاصة حليب البقر .

Dietary Migraine شقيقة غذائية :

صداع يعقب تناول بعض الأغذية عند الأشخاص الحساسين لها وتسبب الحساسية الغذائية الإصابة بالصداع عند ثلثين من المصابين بالشقيقة الشديدة . ولا تنتج حالة الصداع عند الإصابة بحالة عدم تحمل الغذاء (انظر عدم تحمل الغذاء Food Intolerance) مما يشير الى ان الصداع ناتج عن التفاعلات المناعية الخاصة بالحساسية الغذائية وترافق هذه الحالة ارتفاع مستويات IgE في مصل الدم في حين تكون مستويات IgG_4 متشابه للأشخاص المصابين بالشقيقة الغذائية والشقيقة غير الغذائية Non – Dietary Migraine . تبدأ تفاعلات الحساسية في الأمعاء نتيجة لزيادة نضوحيتها وبالتالي امتصاص المستضدات او المحسسات او معقداتها وانطلاق الوسائط مسببة الاضطرابات . وتعالج الحالة باستعمال Na- Cromoglycate والأفضل تجنب الأغذية المحسسة حيث يشعر المريض بالارتياح مما يقلل حاجته للأدوية .

Dietary Supplements مدعمات تغذوية :

العناصر الغذائية (المغذيات) ، وبالتحديد الفيتامينات والمعادن المضافة الى الغذاء او المحضرة على صورة أقراص لجعلها مطابقة للمستوى القياسي المأخوذ من هذه المغذيات او تكميل المتطلبات التغذوية ، فعند إضافة فيتامين C الموجود في عصائر الفواكه الى عصير فاكهة ما بصفة حامض الاسكوربيك يُعد مادة مضافة . ويُعرف ان الفيتامينات الطبيعية والاصطناعية متماثلة من الناحية التغذوية ، كما هي متماثلة من حيث التركيب الجزيئي . ولكن الفيتامينات المضافة والمكملات الفيتامينية يجب ان تحمل في مذيبات او مخففات ، وهذه المركبات هي الأخرى مواد مضافة ايضاً ، والتي قد تكون مواداً مسببة للحساسية عند بعض الناس ، لذلك ينصح بقراءة تصريحة المكونات المثبتة على العبوة لمعرفة هذه المواد ان وجدت . من الأمثلة على المكملات التغذوية الآتي :

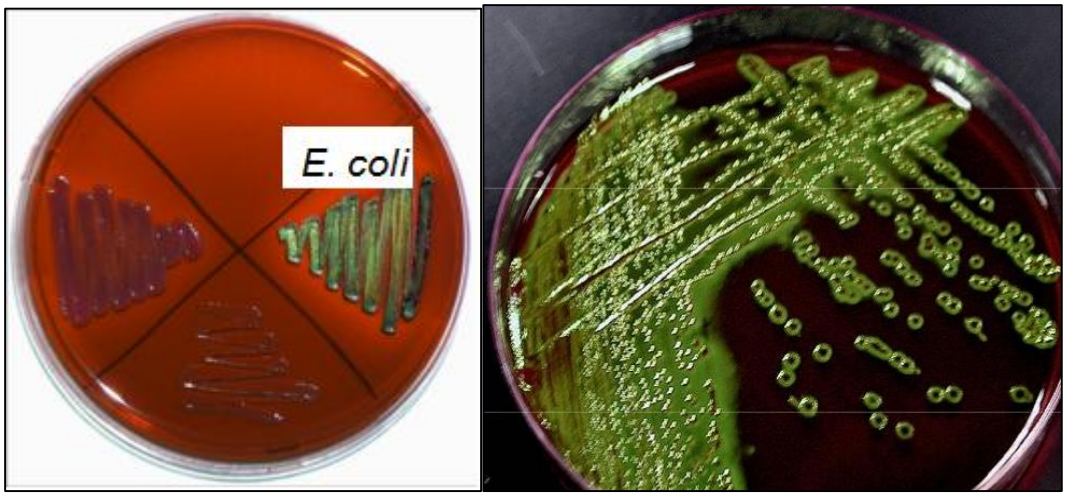
- حامض الاسكوربيك Ascorbic Acid يستخدم لتكميل عصائر وشرابت الفاكهة .
- فيتامين A ، خلات فيتامين A، خلات ألفا – توكوفيرول α Tocopherol Acetate ، بالميتات فيتامين A ، جميعها تستخدم لتكميل الحليب الفرز والحليب المجفف الخالي من الدهن .
- أوكسيد الكالسيوم ، يستخدم مصدراً للكالسيوم المعدني .
- فوسفات (أو بايروفوسفات أو كبريتات) ألحديديك ، تستخدم مصدراً للحديد المعدني .

Dietetic Yoghurt اللبن العلاجي :

اللبن المحضر من بوادئ غير تقليدية مثل *Lactobacillus acidophilus* و*Bifidobacterium bifidum* المشتقة من أمعاء الإنسان وذلك لأن البوادئ التقليدية *Lactobacillus bulgaricus Streptococcus thermophilus* لا تستطيع أن تعيش في بيئة الأمعاء، ويستعمل اللبن العلاجي لأغراض طبية خاصة لمعالجة الاضطرابات المعوية التي تعقب العلاج بالمضادات الحيوية التي تقضي على الفلورا الطبيعية للأمعاء.

Differential Medium وسط تفريقي :

الوسط المتضمن إضافة بعض المواد او المركبات الكيماوية الى وسط زرعي عام لتؤدي الى نوع من النمو او التغير (بعد التلقيح والحضن) الذي يسمح للتفريق بين الأنواع المختلفة من الأحياء المجهرية . فعلى سبيل المثال يؤدي ظهور منطقة تحلل على وسط أكار الدم الى التمييز بين البكتريا المحللة وغير المحللة لكريات الدم الحمر ، ونمها وسط EMB (Eosin Methylene Blue) لتمييز Escherichia coli عن غيرها من بكتريا القولون المخمرة لسكر اللاكتوز .



(DMR) Differentially Methylated Regions :

مناطق في الجينوم تحصل فيها مثيلة مواقع CpG المتجاورة وتكون المثيلة فيها متخصصة في العديد من الحالات مثل :

aDMR مثيلة متخصصة تحصل عند الهرم .

cDMR مثيلة خاصة بالسرطانات .

rDMR مثيلة خاصة باعادة برمجة العمليات الحيوية .

tDMR مثيلة خاصة بالانسجة .

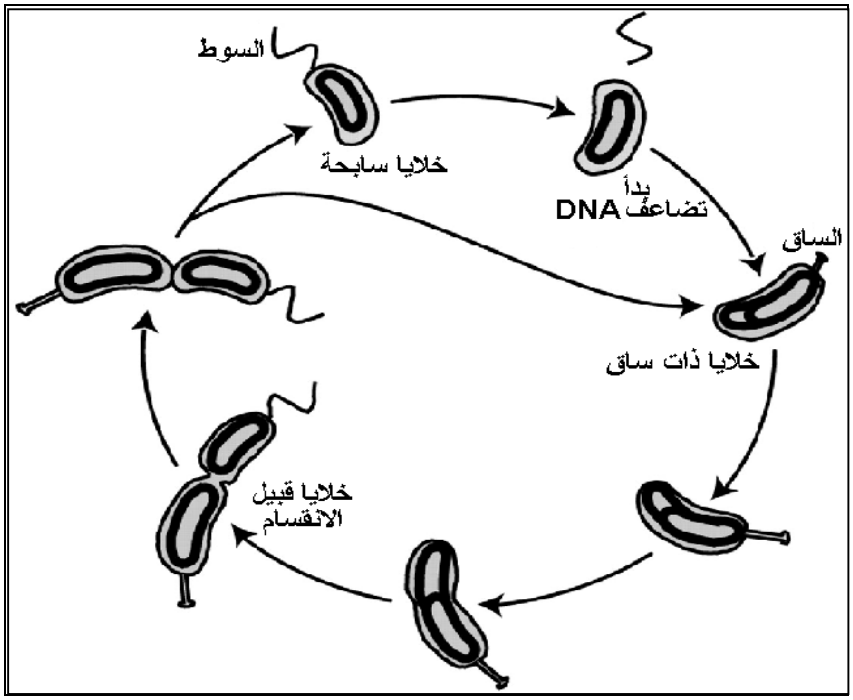
iDMR مثيلة خاصة بعملية الطمغ .

Differentiated Cultures المزارع المتميزة :

المزارع التي تشتق من تراكيب متعددة الخلايا مثل الأجنة أو الأجزاء العلوية Shoots للنباتات ، وذلك لأن المزارع التي تشتق من خلايا مفردة قد تعاني من فقدان التخصص، ولذلك فإن المزارع المتميزة يمكن أن تستعمل لإنتاج النباتات والتي تهدف إليها الكثير من برامج تربية النبات.

Differentiation ظاهرة التميز :

التغيرات التي تجري للخلايا الناتجة من انقسام الخلايا الأبوية نتيجة لتأثير الظروف البيئية المحيطة، وفي البكتريا يعد جنس *Caulobacter* من الأجناس التي تعاني عدة تغيرات اثناء دورة حياتها والموضحة في الشكل الآتي :

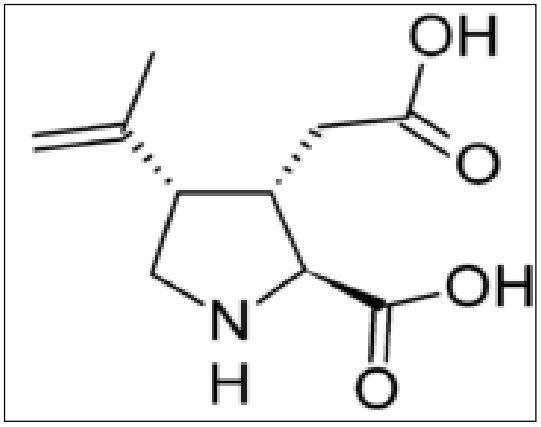


ومن ظواهر التميز ظاهرة السباحة او العج (انظر Swarming) التي تظهر في عدد من الخلايا كما في *Proteus* التي تعد صفة مميزة لها.

أما في النباتات فيحصل التميز للخلايا بعد تغير تركيب الوسط الغذائي الذي تنمو فيه الخلايا النباتية بعد أخذها من الكتلة غير المتميزة الكالس، وتظهر ظاهرة التميز في الخلايا الحيوانية أيضاً.

Digenic Acid :

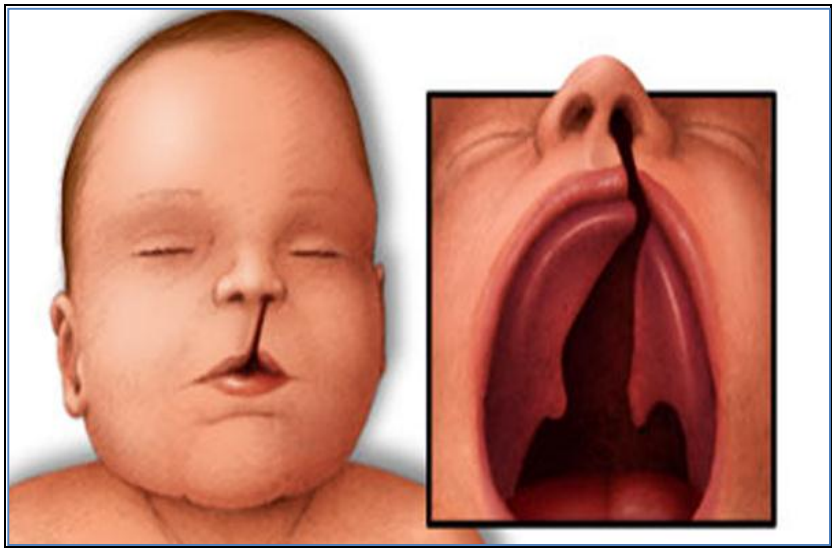
حامض أميني يعد مهيجا" قويا" ينتج من بعض الطحالب الحمر مثل جنس *Digenea* التي تكثر في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية . والطحالب الحمر المنتجة له مثل *Digenea simplex* و *Chondria armata* التابعة لشعبة الطحالب الحمر Rhodophyta كانت تستعمل كمستحضرات دوائية ضد الديدان خاصة مجموعة الإسكارس Ascaricides ، وغير اسم المركب الى حامض الكاينيك Kainic Acid عام 1954 على اسم الطحلب الذي عزل منه والصيغة الجزئية للحامض $C_{10}H_{15}NO_4$ ووزنه الجزيئي 213.23 غم/مول ونقطة انصهاره 215°م والمسمى الكيماوي له 2-carboxy-3-carboxymethyl-4-isopropenyl-pyrrolidine وصيغته التركيبية موضحة من الآتي :



يؤدي الحامض عند تناول الأسماك والحيوانات البحرية الحاوية عليه الى أعراض مشابهة لأعراض التسمم بحامض الدوميك وأهمها فقدان الذاكرة ، اذ يؤثر في الجهاز العصبي المركزي بعد ارتباطه بمستلمات خاصة .

: DiGeorge Syndrome

احد الامراض الوراثية يحصل نتيجة حذف منطقة 22q11.2 ، يمتاز بضعف وظائف القلب والجهاز المناعي وظهوراللهاة والشفة المشقوقة وتشوه في الوجه ، وتعقيداته تقود الى قلة الكالسيوم في الدم وتعثر في التطور والنمو ، وقبل اكتشاف السبب كان يطلق عليه عدة تسميات ولكن بعد اكتشاف السبب سمي 22q11.2DS 22q11.2 (Deletion) Syndrome ، وله علاقة بتطور انفصام الشخصية ، ويوصف بانه بشكل رئيس CATCH-22 (C= Cardiac defects ; A= Abnormal facies ; T=Thymic hypoplasia; C= Cleft palate, H=Hypocalcemia /Hypoparathyroidism)، فضلا عن وجود اعراض اخرى .



معامل الهضم (DC) Digestibility Coefficient :

أحد المؤشرات المهمة لقبول البروتين الميكروبي خاصة المشتق من الطحالب وذلك لأن الجدران الخلوية للطحالب تعيق استعمال البروتينات المشتقة منها، ويقارن معامل الهضم عادة مع بعض البروتينات المرجعية مثل الكازين الذي له معامل هضم يصل إلى 95 والجدول التالي يوضح قيم معامل الهضم لبعض البروتينات المنتجة من الطحالب والمستخلصة بطرق مختلفة التي تؤثر في معامل الهضم (انظر Biological Value، Net Protein Utilization).

هضم Digestion :

عملية تحليل المواد الغذائية الكبيرة والجزيئات الرئيسة مثل الكربوهيدرات والدهون والبروتينات الى مركبات ووحدات بنائية أصغر مثل السكريات الأحادية والأحماض الدهنية والأمينية في الجهاز الهضمي للكائن الحي *In Vivo* أو في أنبوبة الاختبار في المختبر *In Vitro* . ومن الناحية الحيوية فأن عملية الهضم هي إحدى عمليات التغذية والتي تتبع عملية تناول الغذاء . وهناك نوعان من الهضم هما : الهضم الآلي (انظر هضم آلي Mechanical Digestion) والهضم الكيماوي (انظر هضم كيماوي Chemical Digestion) .

مساعدات الهضم Digestive Aids :

منتوجات التخمر التي تستعمل للأغراض العلاجية للمساعدة في عمليات الهضم وتتمثل بالأنزيمات مثل البروتيزات والاميلزات واللايبيزات والمستعمل منها مشتق من الفطريات ويعد هذا المجال من استخدامات الأنزيمات التطبيقية . وتشمل ايضاً الكربوهيدرات غير القابلة للهضم اذ ان وجودها في الأمعاء يجعلها بشكل يساعد على حركة المواد المهضومة في التجويف المعوي . كما أنها تمتص المواد الضارة وتطرح معها الى خارج الجسم . ويعد مجال انتاج مساعدات الهضم من المجالات المستخدمة للأنزيمات التطبيقية واهم مجال هو المجالات الصيدلانية .

Digital Human الانسان الرقمي :

مشروع يتعامل مع حل المشاكل والجوانب الايضية وعلاقة البيئة بصيغ الأرقام لتستوعبها الحواسيب ، أي انه مشروع افتراضي للدراسات في الانسان .

Dihaploids الفردا نيات المضاعفة :

حالة احتواء الخلايا على زوج من الأنوية الفردانية Haploid وتستعمل هذه الخلايا لأغراض خاصة مثل عزل الطفرات المقاومة لعوامل كثيرة ، وتحدث هذه الظاهرة في النباتات عند زراعة الاسدية Anthers على أوساط خاصة حاوية على بعض المواد مثل السموم النباتية أو المبيدات أو المعادن الثقيلة كما يمكن أن توجد الحالة في خلايا الخمائر عند تزاوج الخلايا α، a دون أن يحصل اندماج نووي وكذلك توجد في الفطريات ولها تطبيقات صناعية كثيرة.

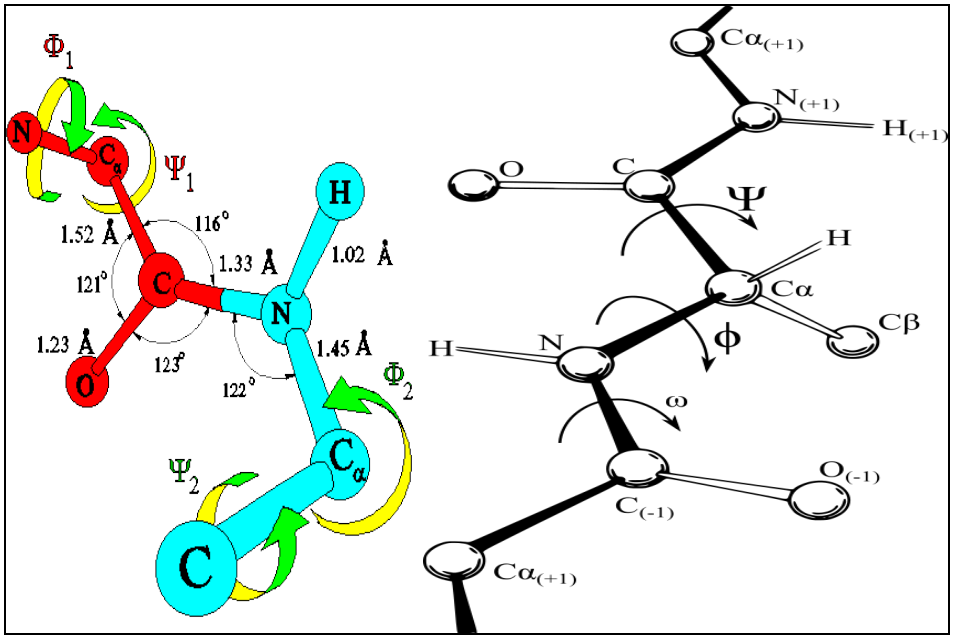
:Dihedral Angle

زوايا في التركيب الاولي للبروتينات تشمل , φ , Ψ, ω ، وتمثل درجات التواء الاواصر التي تحدد لكل حامض اميني في سلسلة الببتيدات ، وتحدد مواقع كل ذرة في العمود الفقري للسلسلة . وتظهر باستعمال مخطط راماجدران Ramachandran Plot الذي يمثل الزوايا Ψ مقابل الزاوية φ .

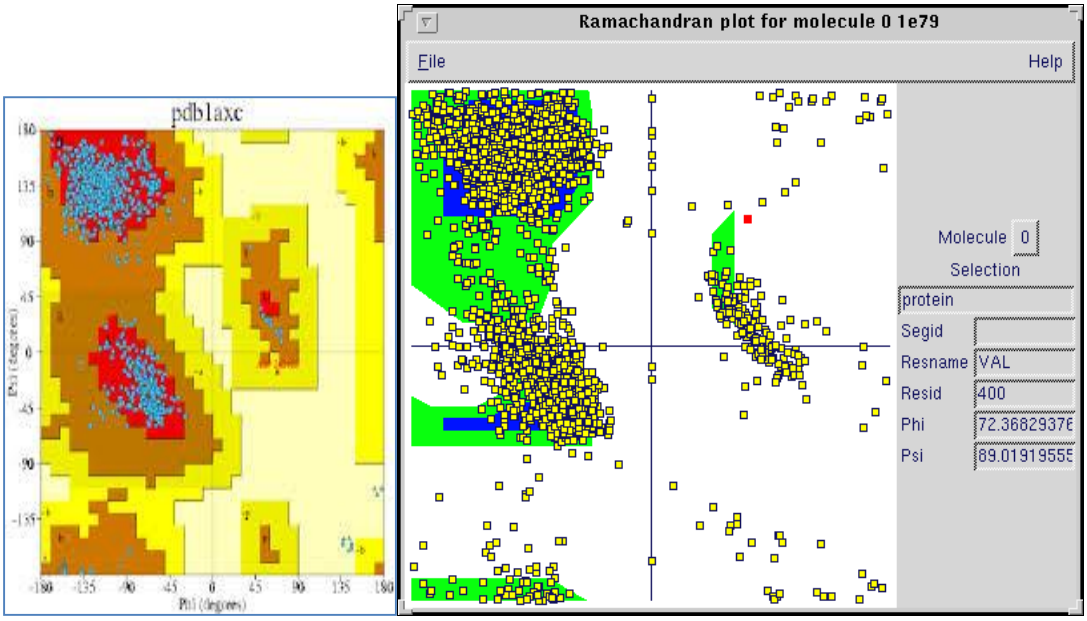
Ψ(psi) الزاوية الموجودة بين الذرات **N-C$^{\alpha}$-C^{1}-N**

φ (phi) تكون في العمود الفقري بين الذرات **C-N- C$^{\alpha}$-C^{1}**

Ω (omega) تشمل الذرات **C$^{\alpha}$-C^{1}-N-C$^{\alpha}$**



ويظهر الشكل التالي رسوم راماجدران الذي له برامج خاصة لحساب الزوايا ومواقع الذرات



Dikaryon ثنائية الانوية :

خلايا من هايفات الفطريات الحاوية على نواتين فردانية Haploid من سلالات مختلفة وتزدوج الأنوية لكن لا تندمج فلذلك فالخلايا لا تعد مزدوجة Diploid وتحصل هذه الحالة في مجاميع من الفطريات الكيسية Ascomycota والبازيدية Basidiomycota.

Dilution Rate معدل التخفيف :

معدل دخول المواد الغذائية إلى جهاز الناظم الكيماوي أو المفاعل الحيوي ويمثل معكوس الوقت الذي تبقى فيه الخلايا في المخمر ويعرف بالمعادلة :

$$D = \frac{F}{V}$$

F معدل انسياب المواد الغذائية إلى المخمر.

V حجم مزروع الخلايا.

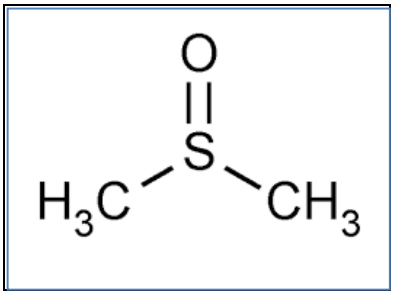
فتكون وحدته المعرفة لتر / ساعة ولأجل الوصول إلى حالة الاستقرار ينظم معدل التخفيف ليكون مساوياً عددياً لمعدل النمو الخاص (انظر Specific Growth Rate).

Dimensional Stability ثبوت الأبعاد :

أحد المؤشرات التي تستعمل في عمليات حفظ الأخشاب من التلف الميكروبي، وذلك لأنه امتصاص الخشب للرطوبة يؤدي إلى تغير أبعاد الخشب سواء القطرية أو الطولية لذلك تستعمل هذه الأبعاد لتحديد كفاءة المواد الحافظة Biocides ضد مهاجمة الأحياء المتلفة للاخشاب.

(DMSO) Dimethyl Sulphoxide :

مذيب له الصيغة الكيماوية $(CH_3)_2SO$



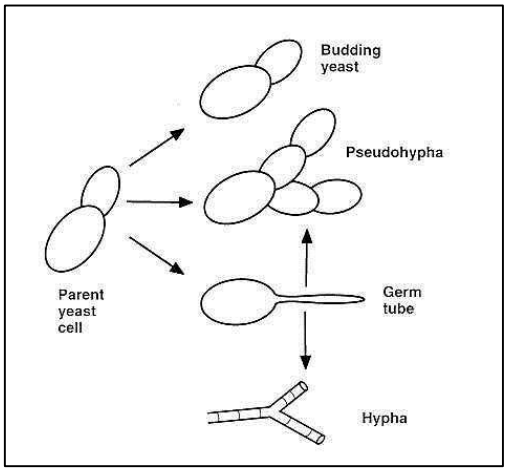
سائل عديم اللون من المذيبات القطبية القوية Polar Aprotic Solvent ، الذي يذيب المواد القطبية وغير القطبية وقابل للاختلاط مع مدى واسع من المذيبات العضوية والماء ، له رائحة الثوم تظهر في الفم بعد التماس الجلدي ، وزنه الجزيئي 78.13 غم/مول وكثافته 1.1004 غم/ مللتر ، غير سام ولكنه مهيج وقابل للاشتعال ، الجرعة المميتة LD50 للفيران عن طريق الفم 14,500 ملغم/كغم من وزن الجسم واقل سمية من الكحول الاثيلي الذي تصل جرعته الى 7,060 ملغم /كغم.

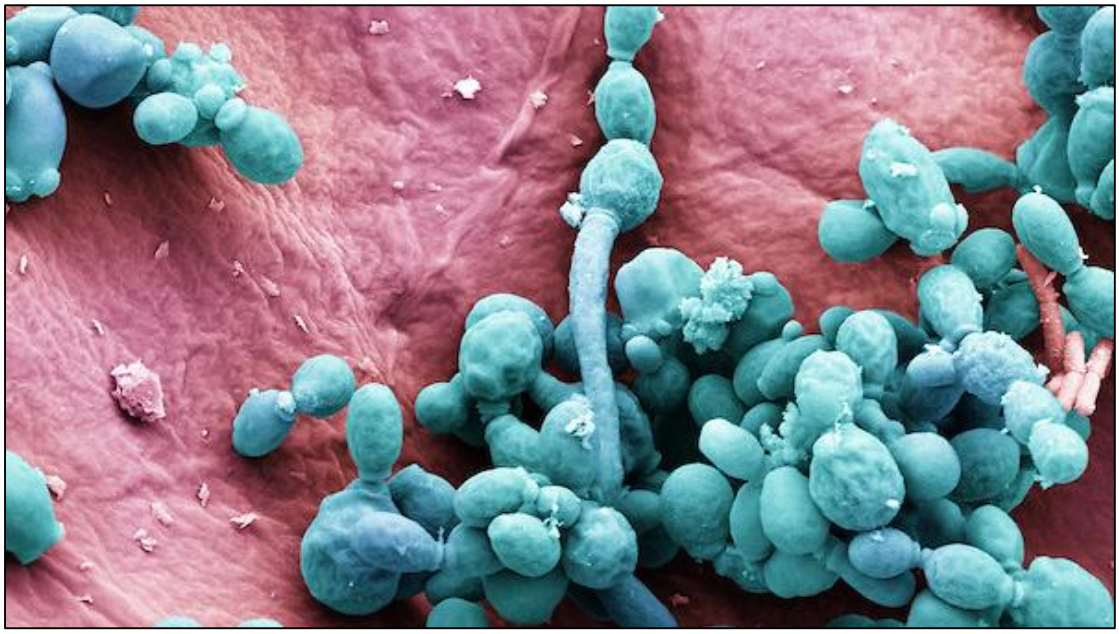
يستعمل كمؤكسد معتدل ، درجة غليانه عالية تصل الى 189 درجة مئوية لذلك يتبخر ببطيء تحت الضغط الجوي ، ويكون صعب الازالة تماما من المواد التي تستخلص فيه ولكن يمكن ازالته بالتبخير ثم الغسل ثم التبخير لازالة الماء . يذكر في قواعد البيانات وفق القاعدة ، له استخدامات كثيرة في الصناعة والدراسات العلمية والمجالات الطبية يستعمل بكثرة كمادة حافظة تحت التبريد (انظر Cryoprotectants) عند حفظ الأحياء والخلايا بالتجميد، والمركب مذيب جيد لإذابة المواد المحبة للماء والمحبة للدهون. ويستعمل كاحد المضافات في عمليات كوثرة DNA خارج الانظمة الحية أي في تفاعلات الكوثرة PCRing .

Dimorphism التشكل الثنائي :

ظاهرة تحول الأحياء المجهرية من شكل إلى أخر وتحدث في الكثير من الأحياء المهمة في التقنيات الحيوية، وأهمها الخمائر التي يكون التحول من شكل إلى أخر تحت سيطرة Ras l cAMP اذ يلعب cAMP دوراً أساسياً فيها .

ومن أهم الأحياء الممرضة التي تظهر فيها هذه الظاهرة *Candida albicans* التي تنمو على الأوساط الغذائية بشكل خلايا كروية إلى بيضوية ، في حين نموها داخل الكائن الحي فيكون بشكل هايفات خيطية تبدا بالانبوب الجرثومي Germ Tube .





وتحث ظاهرة التشكل الثنائي بالعديد من الظروف مثل البيئة التي توجد فيها الأحياء وقلة المواد الغذائية والتهوية اي وجود الأوكسجين أو وجود بعض المواد الغذائية مثل الكلوكوز.

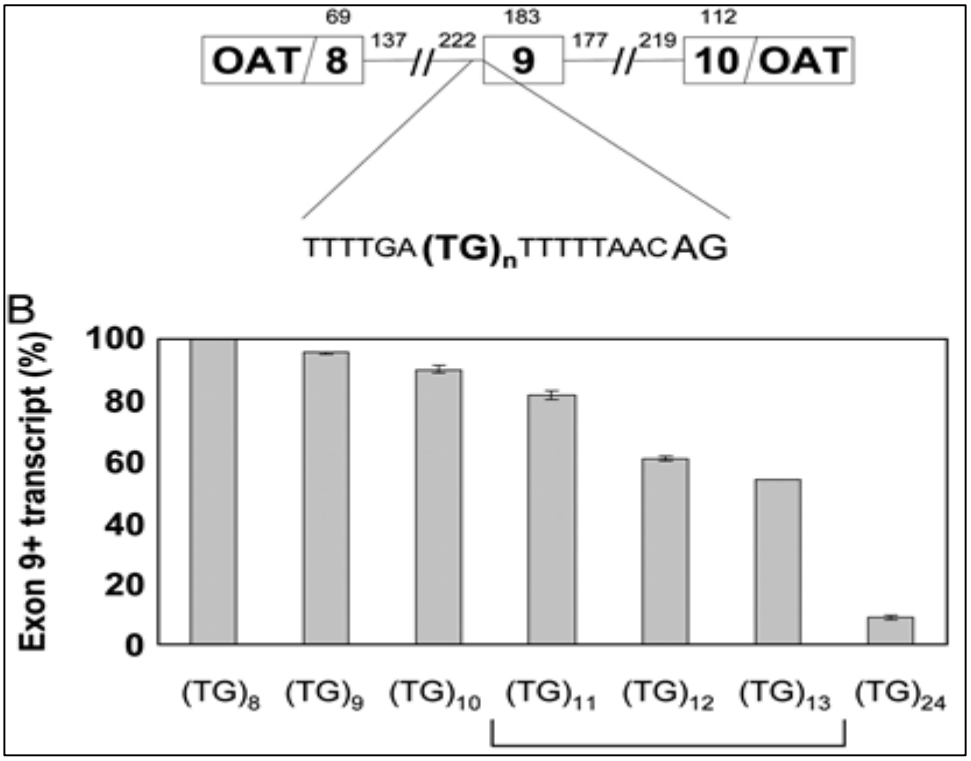
: Dinotoxins

سموم تنتجها الطحالب الحاوية على الاسواط Dinoflagellates عندما يزداد عنفوانها وتصل اعدادها الى الملايين / مللتر ، والسموم قاتلة للاسماك والمحار وتنتقل الى البشر اللذين يتناولونها ، وتسمى الظاهرة المد الاحمر (انظر Red Tide) ، الجرعة القاتلة للانسان 5.7 مايكروغرام / كغم ، وعند الاستنشاق تصل الجرعة الى 5mg.min/m3 ، وتدخل عن طريق الجروح والقاتلة هنا 0.05mg/Person ، وهو اكثر سمية بـ 1000 مرة من سم غاز الاعصاب Sarin لذا عد من الاسلحة الكيماوية .

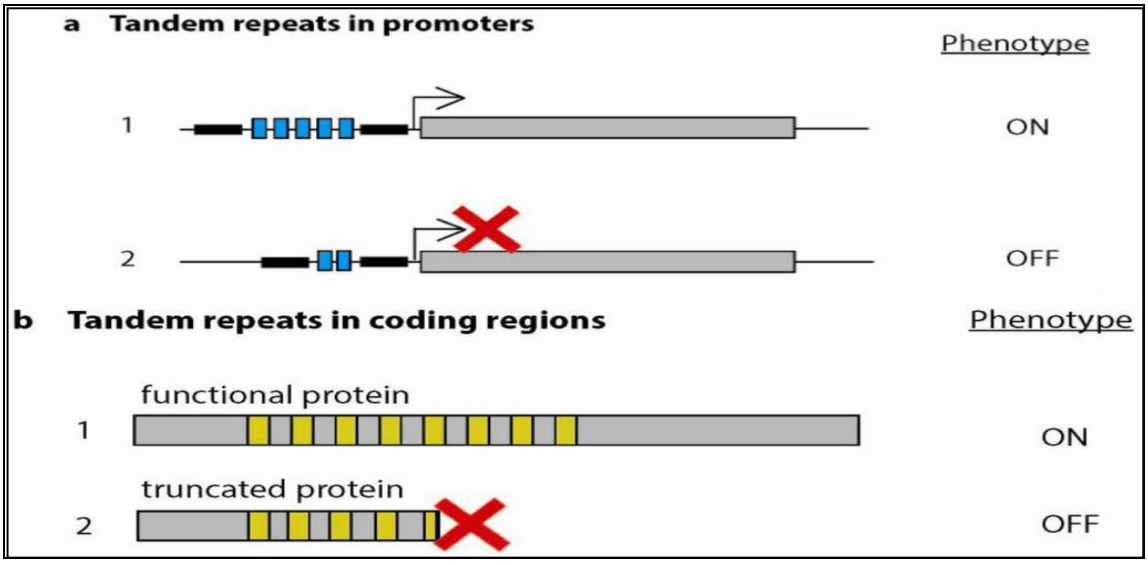
مكررات النيوكلوتيدات الثنائية (DNMs) Dinucleotide Repeats :

تواليات مكونة من اثنين من النيوكلوتيدات تتكرر بشكل مترادف مثل مكررCpG ، فالتوالي (TG/CA)n يوجد في جينوم الانسان بنسبة تصل الى 50 % و (AT) يصل الى 35 % ، (GA/TC) يصل الى 15 % ، والاخرى تكون نسبها اقل .

ولهذه التواليات تاثيرات كبيرة في وظائف الخلية ، مثلا (TG/CA)n (n≥12) تقلل من عمليات الانتساخ ويزداد تاثيرها السلبي كلما زاد طول المترادفات . ومن المترادفات التي تؤثر في التعبير الجيني (TA)n و (GA/TC)n ، وهي شائعة في جينومات حقيقية النواة ويظن ان لها دور في تنظيم التعبير الجيني . ان وفرة مثل هذه التواليات يتناسب عكسيا مع التعبير الجيني حتى عند وجودها في الانترونات :



لذلك فهي تعد من المنظمات العامة Universal Regulators للتعبير الجيني . وتختلف الكروموسومات في محتواها من هذه المكررات وقد تتخصص هذه التواليات في توزيعها فمثلا CpG توجد اكثر في ممهدات الجينات وليس بكثرة في المناطق المشفرة .



Dioxins :

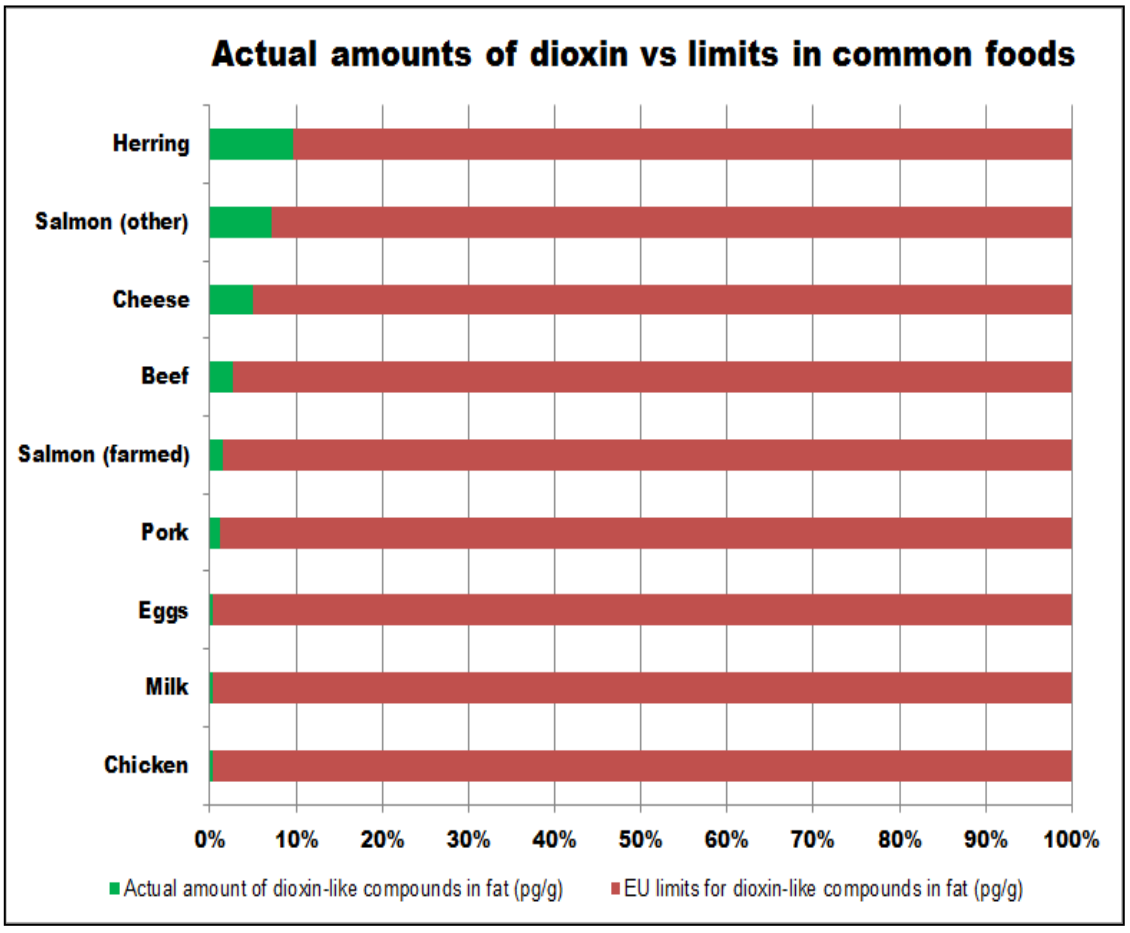
مركبات متباينة الحلقات سامة ، في العموم لها ست حلقات وتقسم الى ثلاث مجاميع

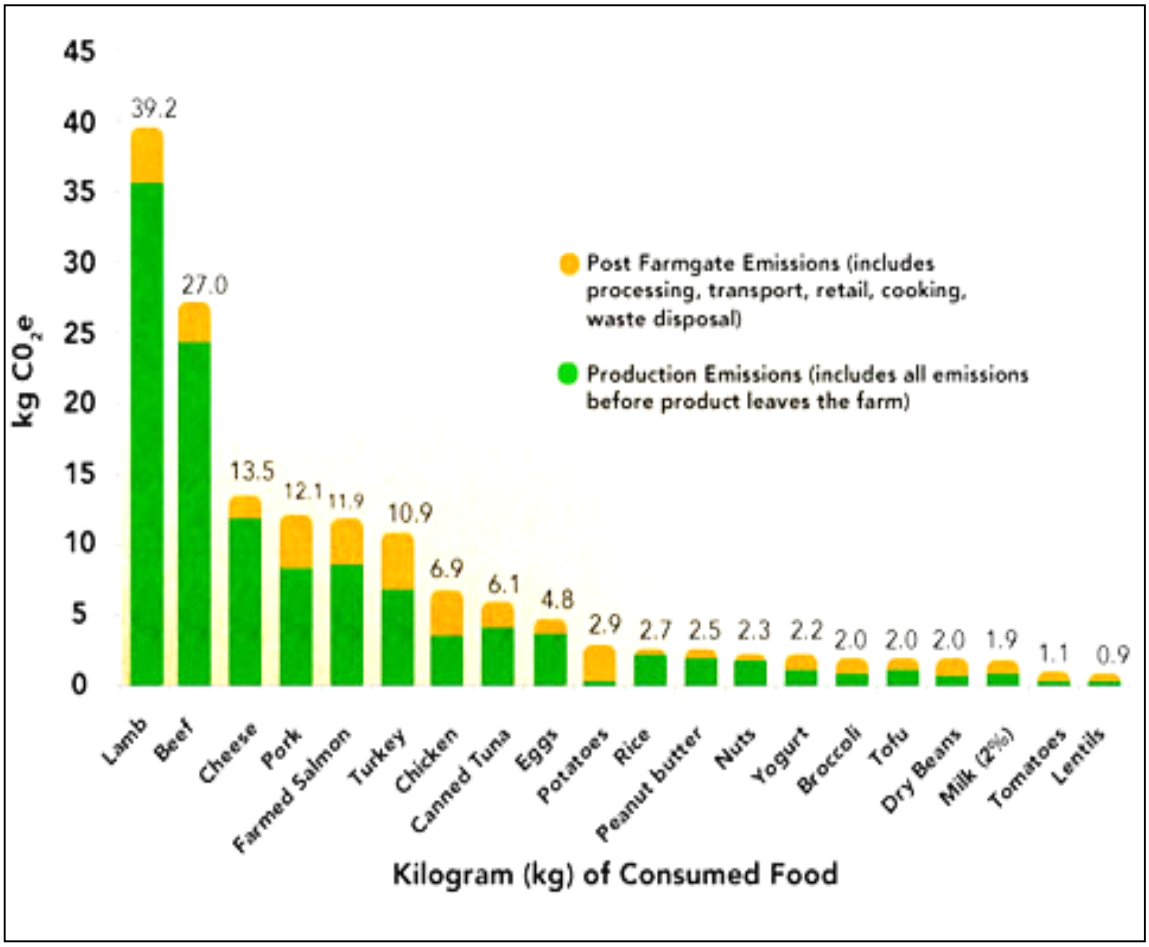
- Chlorinated Dibenzo-p-dioxins (CDDs) .
- Chlorinated Dibenzofurans (CDFs) .

- Polychlorinated Biphenyls (PCBs) .

كل من CDDs و CDFs تنتج من فعالية الانسان مثل عمليات الحرق وكذلك من حرائق الغابات . اما PCBs فهي نواتج صناعية توقف انتاجها لانها مواد سامة جدا وتعد من اكثر المواد السامة المعروفة وتسبب السرطانات ومشاكل التطور والتكاثر وتدمر الجهاز المناعي وتتداخل مع الهرمونات .

والسموم موجودة في العالم وتتراكم في السلاسل الغذائية خاصة في الانسجة الدهنية للحيوانات . لذلك فان 90% من تعرض الانسان يكون عن طريق الاغذية خاصة اللحوم ومنتجات الالبان والاسماك والحيوانات البحرية . وتعد ملوثات بيئية تسمى المجموعة القذرة Dirty Dozen وتكون مقاومة للتحلل Persistent Organic Pollutants (POPs) ، وعند دخولها الى الجسم تبقى فيه نظرا لثبوتها وقابلية امتصاصها في الانسجة الدهنية اذ تخزن في الجسم والعمر النصفي لها في الجسم يكون 7-11 سنة





Diphtheria الخناق :

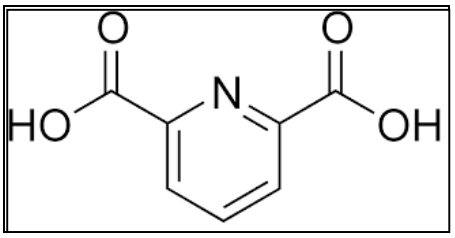
حالة اصابة معدية حادة ناتجة من *Corynebacterium diphtheriae* الموجبة لصبغة كرام تنتج السم الخارجي Exotoxin الذي يشفر له بواسطة عاثي بكتري ينتقل من بكتريا الى اخرى وتوجد ثلاث انواع من السم C,B,Aاما السلالات غير الحاوية على العاثي فلا تكون مضرة ، تنتشر بقطيرات عن طريق الجهاز التنفسي اعراضها عطاس وسعال بالنسبة للمصاب والتهاب اللوزتين والبلعوم والاغشية المخاطية اما حامل البكتريا فلا تظهر عليه الاعراض . تنتج البكتريا السم الذي ينتشر الى كافة انحاء الجسم وتظهر الاعراض في مدة 1-7 ايام بعد دخول البكتريا الى الجسم . تسبب سعال يشبه النباح وارتفاع بدرجات الحرارة والآلام وصعوبة في البلع ورشح مائي مزرق من الانف . تعالج باعطاء مضاد السم في الوريد ثم تعالج الاصابة بالمضادات الحيوية .

Diphtheroids :

شكل من اشكال العصيات اللبنية يطلق عليها *Lactobacillus* Morphotypes ، تلاحظ عند فحص مسحات المهبل . وتقل درجة التسجيل في حالة الالتهابات وعندما يسجل وجود البكتريا السالبة لصبغة كرام واللاهوائيات مثل *Gardnerella vaginalis* . او الممرضات للجهاز البولي مثل *Escherichia coli* والبكتريا الكروية الموجبة لصبغة كرام مثل β -Streptococci و Enterococci فتكون الدرجة 8- 10 . اما القيم بين 3 الى 8 فتشير الى وجود الممرضات مع العصيات اللبنية وهي حالة انتقالية (انظر Nugent Score) .

: Dipicolinic Acid

مركب 2,6 – Pyridinedicarboxylic



يوجد في السبورات الداخلية البكترية ويعزى إليه مقاومة السبورات العالية للحرارة بعد ارتباطه بأيونات الكالسيوم ويوجد أيضاً في بعض الفطريات مثل *Penicillium citreo – viride* .

: Diplococcin

بكتريوسين اكتشف إنتاجه من المكورات اللبنية عام 1933 وينتج من عدد من سلالات *Lactococcus lactis* ssp *cremoris* وهو لا يحوي على الحوامض الامينية الحاوية على الكبريت . ويؤثر في البكتريا القريبة *lactis* *Lc. lactis* ssp . ونظرا لكونه يؤثر في الخلايا الحساسة في الطور أللوغاريتمي او ألتزايدي من أطوار نمو البكتريا لذلك يعتقد انه يؤثر في العمليات الخاصة بتخليق الحوامض النووية (DNA ,RNA) في الخلايا الحية ، أذ تسبب إضافته توقف مباشر لعملية تخليق هذه الحوامض في السلالات الحساسة ولكنه لا يؤدي الى تحلل الخلايا . وهو غير فعال تجاه البكتريا المكونة للابواغ . والبكتريوسين غير ثابت تجاه الإنزيمات المحللة للبروتينات مثل التربسين Trypsin و Pronase و α-chymotrypsin خاصة عندما يكون بشكل نقي . والجينات المسؤولة عن تخليقه بلازميدية ووجد ان البلازميد المسؤول هو بلازميد اقتراني ووزنه الجزيئي 54 كيلو دالتون .

Diploidy الحالة الثنائية :

وجود الكروموسومات المختلفة بشكل مضاعف في الخلايا حقيقية النواة للاحياء وهي الحالة الطبيعية وتكون الحالة عامة في الخلايا الجسمية ولكن ليس في الخلايا الجنسية .

Direct Acidified Yoghurt اللبن المحمض مباشرة :

أحد أنواع اللبن الرائب الذي يحضر دون إضافة البوادئ وإنما يخثر الحليب بإضافة بعض الحوامض مثل الاسكوربيك ، او الخل ، او حامض الماليك ، حامض اللبن او حامض التارتاريك او حامض الليمون او حامض السكينيك او حامض الاوكزاليك او حامض الفسفوريك لحين وصول الرقم الهيدروجيني إلى أقل من 4.6 التي تؤدي إلى تخثر الحليب لأن عند هذا الرقم الهيدروجيني الذي يمثل نقطة التعادل الكهربائي للكازين أهم بروتينات الحليب يحدث التخثر. واللبن الناتج يشابه اللبن الطبيعي من حيث المظهر والنسجة ولكن تنقصه النكهة المميزة للبن ولا يستعمل للأغراض العلاجية.

Direct Bacterial Leaching التصفية البكترية المباشرة :

عمليات تصفية واستخلاص المعادن التي تتم مباشرة باستعمال البكتريا لاستخلاص المعادن من خاماتها وأفضل الأمثلة عليها استعمال البكتريا *Thiobacillus ferrooxidans* التي تستعمل ثنائي أوكسيد الكاربون كمصدر

للكاربون باعتبارها أحياء ذاتية التغذية ولكن تستعمل عمليات أكسدة أيونات الحديد والكبريت للحصول على الطاقة اللازمة لنموها ، وفي عمليات تعدين أخرى تقوم البكتريات بدور مساعد (انظر Indirect Bacterial Support Leaching).

Direct Basophil Degranulation Test فحص إزالة حبيبات الخلايا القاعدية المباشر :

فحص يجري للكشف عن الحساسية الغذائية أوجده كل من Hirsch و Zastrow ويتم بحضن الخلايا القاعدية المركزة المعزولة من الشخص الذي تظهر عليه الحساسية الغذائية مع نماذج مخففة من المحسسات للأغذية المشتبه بها وبعد مدة تحضر شرائح مجهرية من الخليط وتفحص ويتم حساب عدد الخلايا التي فقدت حبيباتها من مجموع الخلايا الموجودة في نموذج الفحص ويقارن بالمعاملة الضابطة او السيطرة، فزيادة عدد الخلايا الفاقدة للحبيبات دليل على وجود الحساسية.

Direct Fermentations التخمرات المباشرة :

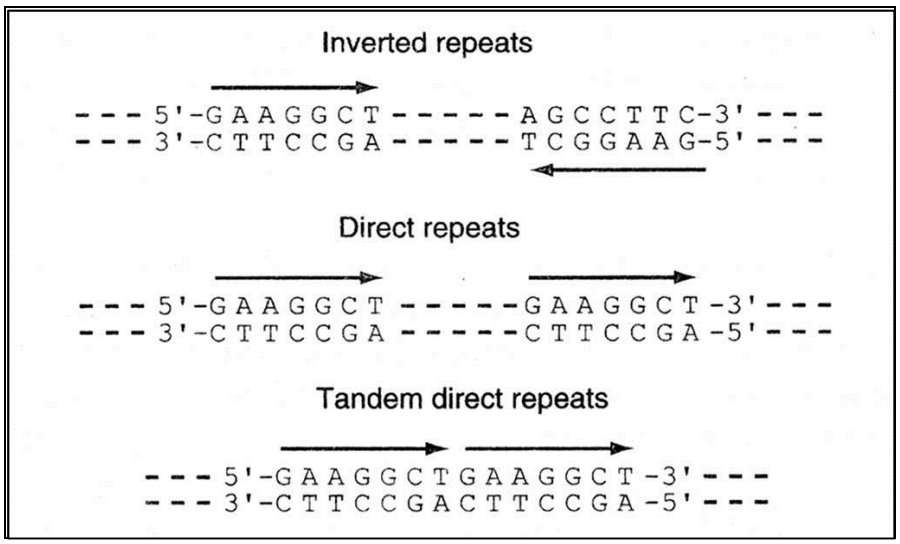
التخمرات التي تكون مباشرة لإنتاج المادة المطلوبة من المواد الأولية لذلك في هذه الحالة توضع المواد المراد تحويلها في الوسط الغذائي وتستعمل لقاحات خاصة قادرة على إجراء التحويرات على المواد الأولية لإنتاج المواد المطلوبة أي تكون العملية بمثابة عملية تحويل حيوي Biotransformation.

Direct Microbial Conversion (DMC) التحويل الميكروبي المباشر :

التحولات أو التخمرات التي تجري على المواد الأولية المعقدة لإنتاج المواد المطلوبة بعمليات تخمر واحدة مثل إنتاج الكحول من المواد السكرية وفي هذه الطريقة تستعمل لقاحات خاصة تكون لها القابلية على تحليل السكريات ليتم تحويلها إلى كحول، وتستعمل لهذه التحولات المباشرة خلايا طبيعية مثل *Saccharomyces cerevisiae*.

Direct Repeats التتابعات المباشرة :

تواليات تحيط جزر الامراضية تصل اطوالها بين 20-16 قاعدة ومواقع ارتباط العاثيات ولذلك يعتقد انها نتجت من اندماج العناصر المتحركة في كروموسوم البكتريا ، وتوجد منتشرة في الجينوم . تستعمل كمواقع للتميز بواسطة انزيمات القطع الخاصة بقطع العناصر المتحركة وبذلك فانها تؤدي الى زعزعة الجزر .



Direct Vat Starters (DVS) اللقاحات المباشرة :

لقاحات تستعمل في صناعات الألبان وتكون فيها خلايا البادئ محفوظة بالتجميد بشكل مركز جداً تصل الأعداد إلى 10^{9} - 10^{12} وحدة تكوين المستعمرات / مللتر ، ولكن لها عيوب كثيرة تقلل من استعمالها على نطاق واسع، بالرغم من استعمالها باعداد عالية إلا أن عملية التخمر تمر بطور تلكؤ أو تأقلم يؤدي إلى تأخير الإنتاج حوالي ساعتين وتفضل عليها المزارع السائلة المركزة، ويطلق على هذه اللقاحات أيضاً Direct Vat Inoculation.

Directed Biosynthesis التخليق الحيوي الموجه :

عمليات التخليق الحيوي التي تتم لإنتاج مادة معينة وأغلب الأحيان يتم في البداية بناء الكتلة الحيوية ثم تنقل المزارع أو تزود بالطلائع اللازمة لإنتاج مواد معينة كما في إضافة Phenylacetic Acid لزيادة إنتاج البنسلين.

Directed Fermentations التخمرات الموجهة :

التخمرات التي تجري على المواد الأولية التي لها مواصفات خاصة واستعمال لقاحات خاصة لإجراء التخمرات، فمثلاً تستخدم المواد الأولية الحاوية على كميات كبيرة من النشا لإنتاج العلف الحيواني باستعمال سلالات خاصة من عصيات حامض اللبن Lactobacilli لتقوم بتحليل النشا وتقوم العصيات بإضافة بعض الفيتامينات إلى العلف المحضر نتيجة فعالياتها الحيوية وكذلك يمكن أن تنتخب السلالات لتكون مثلاً مقاومة للمضادات الحيوية.

وعليه فإن عملية التخمر تكون موجهة منذ البداية وتعتمد على انتخاب المواد الأولية الحاوية على العديد من المواد ولكن يكون أحدها هو السائد لتعمل عليه اللقاحات المنتخبة، وتستعمل هذه التخمرات لإنتاج مواد معينة عند إضافة طلائعها لتوجيه التخمر إليها.

Directed Mutagenesis التطفير المباشر :

تقنيات تجري لتحسين الصفات الوراثية للسلالات الصناعية ويمكن إجراء التغيرات خارج الكائن الحي *In vitro* ، اذ تؤخذ قطع DNA ويجري فلقها بأنزيمات Nucleases عند مواقع خاصة ثم تضاف لها قطع DNA أخرى تحمل الصفات المرغوبة وتلحم القطع مع بعضها ثم يعاد إدخالها إلى الكائن الحي الصناعي للتعبير عنها، وبذلك تكون الخلايا الناتجة مطفرة عند موقع معين ويمكن أن تضاف علامات وراثية مع قطع DNA المدخلة إلى الخلايا لغرض تميزها عن غيرها.

Discontinuous Genes جينات غير مستمرة :

جينات تحتوي على مقاطع من الانترونات Introns تتناوب مع مقاطع من الاكسونات Exons . موجودة في حقيقية النواة وفي البكتريا القديمة Archaea. يحتاج RNA المنتسخ عنها الى تحوير يتلخص باستئصال الانترونات وإعادة ربط الاكسونات للحصول على جزيئات ناضجة وفعالة ضمن عملية خياطة الجين Gene Splicing . تدعى أحيانا بالجينات الفسيفسائية Mosaic او بالمورثات المجزأّة Split Genes .

Discontinuous Genes :

(انظر Interrupted Genes) .

Disinfectants المطهرات :

المواد الكيماوية التي تستعمل للتطهير وتقسم إلى مطهرات قاتلة للأحياء المجهرية Microbicidal أو تكون موقفة النمو Microstatic وتشمل مجاميع كثيرة من المواد ولها آليات مختلفة للقضاء على الأحياء المجهرية (انظر Disinfection).

Disinfection التطهير :

أي طريقة يمكن أن تؤدي إلى تدمير أو تثبيط أو ازالة الأحياء المؤذية أو المرضية دون التأثير في الأحياء الأخرى ولذلك فهي قليلة التأثير في السبورات البكتيرية، ويمكن أن تتم بعوامل فيزياوية مثل الأشعة فوق البنفسجية لتعقيم السطوح وجو المختبرات ، أو استعمال الحرارة كما في بسترة الحليب، ويمكن أن تتم بعوامل كيماوية مثل الكلور المستعمل في تعقيم المياه او الفينول ومشتقاته مثل Cresols وXylenols ، ويمكن أن يقضى على الخلايا بالتأثير في نضوحية أغشيتها، وكذلك تستعمل مركبات الأمونيوم الرباعية والمواد القاصرة Hypochlorites التي تكون فعالة حتى ضد السبورات.

Dispase :

انزيم البروتيز (EC 3.4.24.4) يعمل على فلق Fibronectin و Collagen IV وبدرجة اقل Collagen I ، تاثيره متخصص ، ويكون ثابت على مدى واسع من الارقام الهيدروجينية بين (4-9) والرقم الهيدروجيني المثالي (7-5.9) ، تنتجه البكتريا مثل *Bacillus polymyxa* ويستخلص من الوسط الذي تنمو فيه . يستعمل لفصل الخلايا الجنينية الطلائية ، والنوع Dispase II يفلق الاصرة بين Leucine- phenylalanine و Serine- phenylalanine، يستعمل لهضم المواد البينية لفصل الخلايا الاولية منها لانه اقل تأثيرا من التربسين ، ويكون ملائما لتفكيك العديد من الانسجة وهو لا يشبه التربسين اذ لا يثبط بمصل الدم ولكن فعاليته تثبط بـ(1-10) ملي مول من EDTA (Ethylenediaminetetraacetic Acid) و1 ملي مول من EGTA (Ethylene glycol-bis(β-aminoethyl ether)-N,N,N',N'-tetraacetic Acid)، يثبط بايونات الكالسيوم والمغنيسيوم والمنغنيز والحديد ثنائي التكافؤ ، ويكون ثابت بدرجة حرارة 2-8 مئوية لمدة سنة .

Dispensable Genome الجينوم غير الضروري :

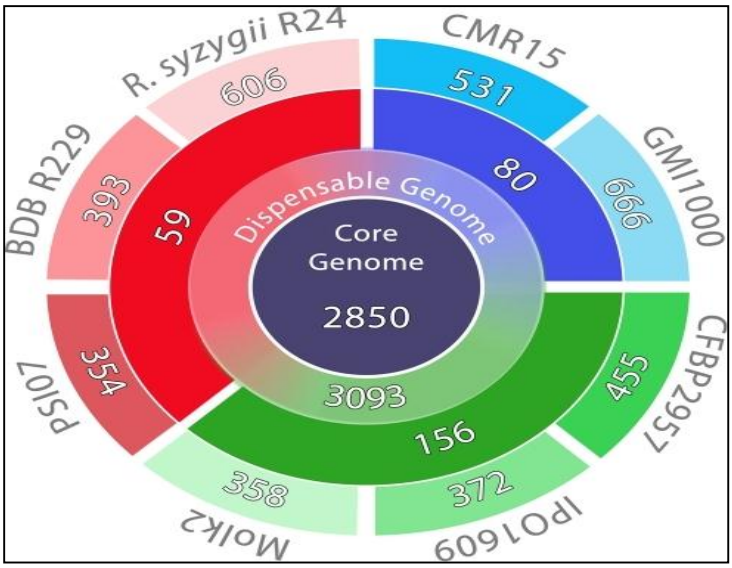
مجمع الجينات التي توجد في بعض سلالات النوع الواحد واستبدل بمصطلح Variable Genome ، ويقسم بدوره الى:

- جينات توجد في اثنين او أكثر من السلالات
- جينات خاصة بسلالة واحدة

ويساهم في التنوع الذي يظهر على أفراد النوع الواحد ويمكن ان يشفر لمسارات ايضية مساندة او وظائف ليست أساسية لحياة الخلية ولكنها تضفي مزايا انتخابية جيدة للكائن مثل التطبع للبيئات المختلفة والمقاومة للمضادات الحيوية واستعمار مضايف جديدة. وتتجمع جيناته في جزر من الجينوم وتكون في الغالب محاطة بتواليات متكررة من النيوكلوتيدات تمتاز بمحتواها غير الطبيعي من G+C. واغلب عمليات التهميش الوظيفي تضعه ضمن

المجموعة الافتراضية ، وتكون جيناته ذات علاقة بالجينات الآتية من العاثيات او العناصر القافزة. وعلى العموم في الأحياء المرضية يكون فقدان هذه العناصر المتحركة مرافقا لضعف الضراوة.

ويمثل الجينوم غير الضروري الفرق بين الجينوم الشامل والجينوم المركزي او الأساسي ويمكن ان يمثل من 4%-50% من الجينات الموجودة في جينوم النوع. وتكون الجينات غير الأساسية شبكات معقدة زائدة ، وفي الأغلب فان وجود جين او جينات معينة يمكن ان تؤدي الى غياب جينات أخرى . ويمكن تمثيله بالنسبة للبكتريا *Ralstonia* التي توجد منها انواع مرضية واخرى تصيب النباتات بالشكل الاتي :



Dissimilatory Reduction of Nitrate اختزال النترات إلى أمونيا :

عملية اختزال تستعمل لانتاج الطاقة تستعمل فيها النترات كمستلم نهائي للإلكترونات (انظر Nitrate Respiration) تقوم بها بعض البكتريات مثل *Vibrio*، *Enterobacter* وغيرها من الأحياء التي توجد في الترسبات البحرية أو في الترب الغنية بالنترات ونواتج التنفس تعتمد على تركيز النترات فعند وجود تراكيز واطئة فيها تنتج الأحياء النتريت NO_2^- وكميات قليلة من الأمونيا.

Dissolved Oxygen Auxostat :

أحد الأنظمة مستمرة العمل ويعتمد التنظيم فيه على كمية الأوكسجين الذائب في الوسط الغذائي، اذ يعد انخفاض مستوى الأوكسجين الذائب دليلاً على فعاليات الأحياء القائمة بالتخمر، ويتم التحسس بالأوكسجين الذائب بمجسات خاصة لتعديل الإشارة لزيادة ضخ الهواء او زيادة الخلط (انظر Auxostat).

Dissolved Substances Rejection رفض المواد الذائبة :

المشكلة التي تواجهها عمليات الترشيح لفصل نواتج التخمر والناتجة من امتزاز الجزيئات المذابة واحتجازها في الشبكة المكونة للمرشحات مما يؤدي إلى قلة نضوحيتها للمواد المذابة.

Distal Promoter :

تواليات تقع الى يسار الجين وتحوي على عناصر تنظيم ذات التاثير الاقل من تلك الموجودة في Proximal Promoter (انظر Promoter Elements) .

Distillation التقطير :

إحدى طرق فصل مواد التخمر المنتجة المتطايرة ويتم تبخير المواد باستعمال الحرارة اذ تنفصل اعتماداً على قابليتها على التطاير ثم الحصول عليها بالتكثيف ، وبعض الأحيان يتم التقطير تحت التفريغ لتجنب استعمال الحرارة العالية للمواد الحساسة، كما يمكن أن تجري عملية التقطير على المخمرات مباشرة تحت ضغط مخلخل مثلاً لسحب الكحول الاثيلي باستمرار وتكثيفه بعيداً عن وسط التخمر مما يؤدي إلى قلة الكحول الاثيلي في وسط التخمر وبذلك يتم تجنيب الخلايا اجهاد الكحول الاثيلي وزيادة إنتاجها.

Distribution Coefficient معامل التوزيع :

المؤشر المستعمل لاختيار المذيبات التي يمكن بواسطتها استخلاص المواد من أوساط التخمر ويعبر عنه بالمعادلة الآتية :

معامل التوزيع = تركيز المادة في المذيب الأول / تركيز المادة في المذيب الثاني

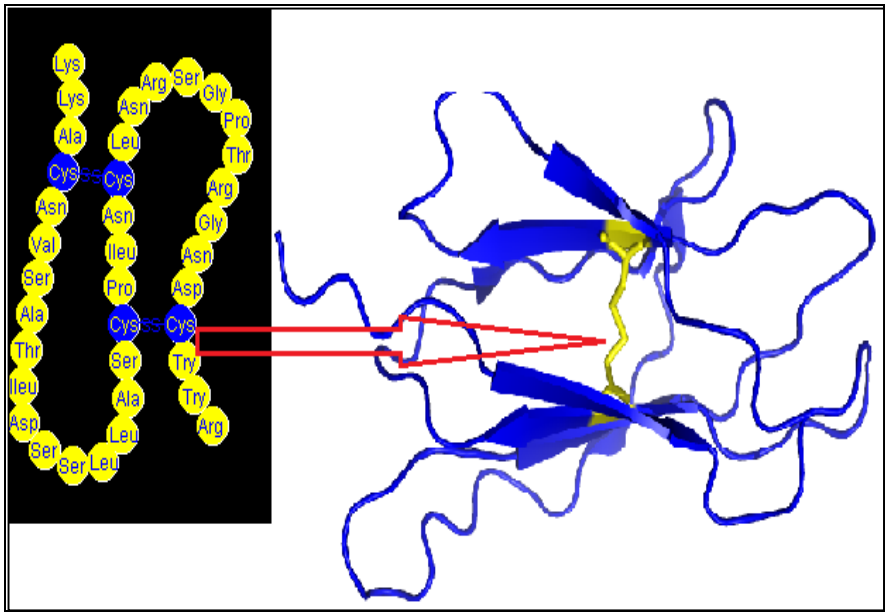
ويمثل المذيب الأول وسط التخمر الذي كانت المادة مذابة فيه أما المذيب الثاني فهو المضاف للاستخلاص وتتوزع المادة بين المذيبين غير القابلة للامتزاج وتكون العلاقة خطية بسيطة عند التراكيز الواطئة ولكنها تتغير عند زيادة تركيز المادة المراد استخلاصها، ويتم اختيار المذيبات التي يكون فيها معامل التوزيع عالي لفصل المواد بشكل جيد وتتم عملية الاستخلاص بمرحلة واحدة ، أما عندما يكون معامل التوزيع واطئ فإن عملية الاستخلاص تتم بأكثر من خطوة والتي تتم بتيارات موحدة الاتجاه أو مختلفة الاتجاه (انظر Solvent Extraction).

Disturbance of ncRNA اضطرابات الجزيئات غير المشفرة :

الاضطرابات الناتجة من اضطراب جزيئات RNA غير المشفرة اذ سجلت العديد منها ذات العلاقة بالأمراض وفي مقدمتها سرطانات بعض الأعضاء وكذلك بعض الأمراض النفسية مثل ظاهرة التوحد Autism وانفصام الشخصية Schizophrenia وغيرها. وقد وجد ان بعض الطفرات المسببة للأمراض ليس لها علاقة بالطفرات الحاصلة في الاكسونات مما يشير الى ان الطفرات المسببة للإمراض تقع في المناطق المجاورة، فحصول طفرة واحدة في الانترون تؤدي الى توليد بعض الأمراض المسجلة في الحيوانات. ومن الملاحظات وجد ان عدم انتظام فعاليات miRNA يؤدي الى توليد السرطانات ولكن في بعض الحالات الخاصة يمكن ان تحور تطور السرطانات وتعمل بمثابة جينات كابحة للأورام .

Disulfide Bridges جسور الكبريتيد الثنائية :

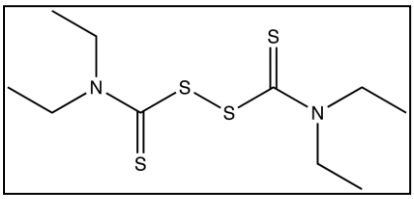
جسور الكبريتيد الثنائية (S = S) من أهم الاتصالات العرضية الطبيعية في المواد وتوجد في البروتينات

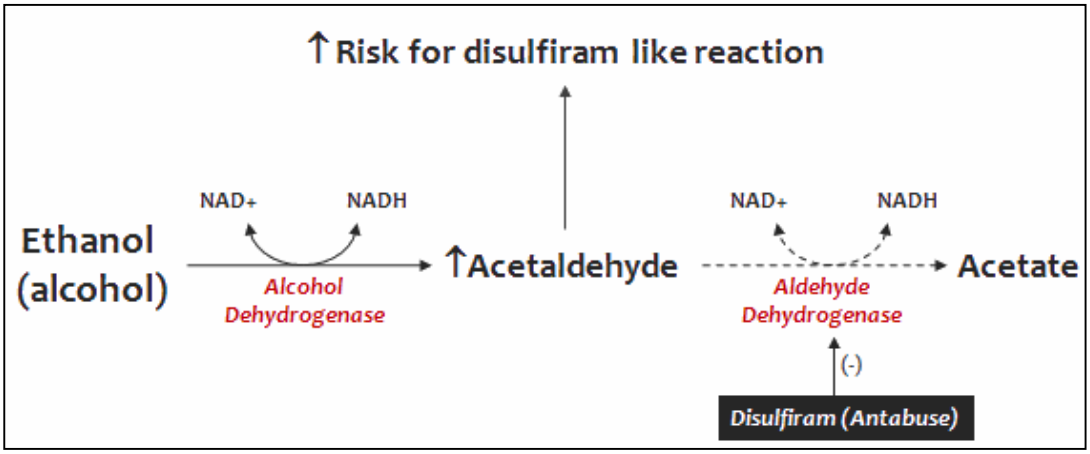


ويعتمد عليها شكل البروتينات بشكل جزئي ولوجود هذه الجسور الكثير من التطبيقات العملية التصنيعية وفعالية الأنزيمات وتهدف الكثير من التحسينات الوراثية إلى تحويرها مثل كلوتين الحبوب للحصول على عجين مطواع وبالتالي خبز جيد.

: Disulfiram

دواء صيغته الكيماوية $C_{10}H_{20}N_2S_4$ ويسمى ايضا Tetraethylthiuram Disulfide ، يستعمل لمعالجة والتداخل مع الادمان على الكحول اذ يتداخل مع عمليات تفكيك الكحول الايضية منتجا تفاعلات غير مريحة حتى عند تناول كميات قليلة من الكحول . يباع تحت مسميات مختلفة Antabuse او Antabus يسبب الحساسية ضد الكحول الاثيلي ، ويعمل الدواء على تثبيط الانزيم Acetaldehyde Dehydrogenase (EC 1.2.1.3) وبذا يتجمع Acetaldehyde مؤديا الى تاثيرات غير مريحة .





Diurnal Light Cycles دورات الإضاءة الثنائية :

دورات توفير الضوء للاحياء الضوئية لمدة محددة مثل 12 ساعة إضاءة ثم 12 ساعة ظلام او تقلل مدة الإضاءة ، وهذه الدورات مهمة في تنمية الخلايا النباتية والنباتات التي يمكن أن تشتق منها وكذلك مهمة في تنمية الطحالب اذ يعتمد على دورات الإضاءة هذه نوع المنتوجات التي يمكن للطحالب إنتاجها. وهذه لها تاثيرات كبيرة في فسلجة الكائنات .

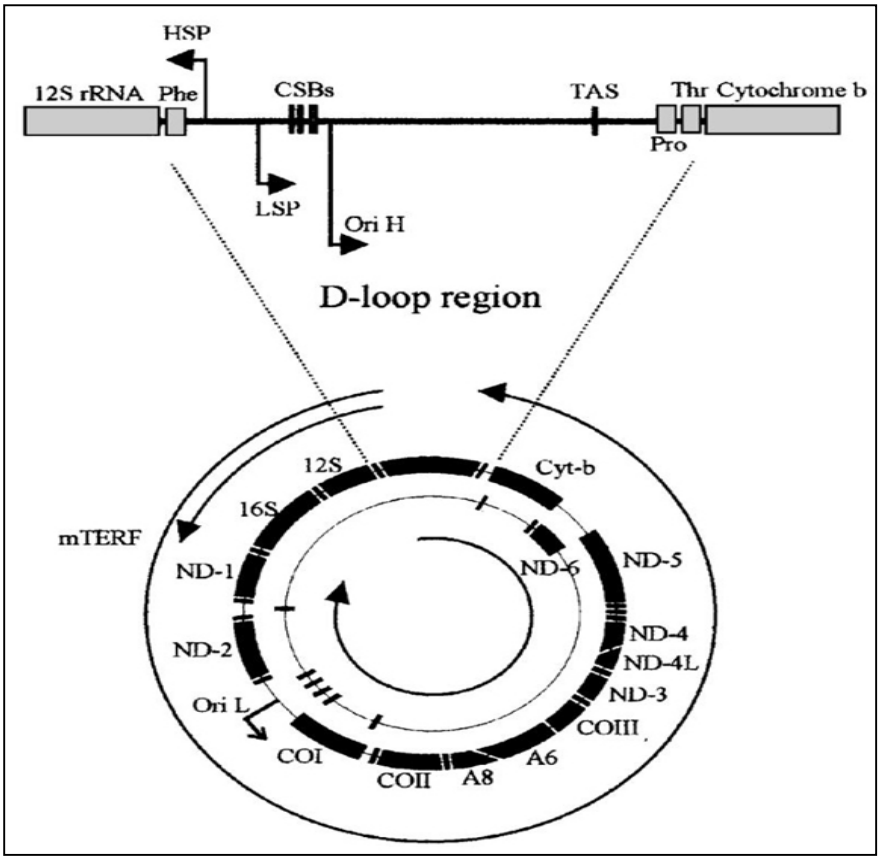
Diurnal Rhythm الرتابة الدورية :

دورات تتأثر بدورات الضوء والظلام اليومية، وقد وجد في الجرذان أن عمليات الانتساخ للمكونات المسئولة عن عمليات النقل تزيد في الظلام مما يؤدي الى إمتصاص أكبر للببتيدات، ولكن قد يكون ذلك متأثراً بعادات الأحياء . فالجرذان تأكل عادة في الليل وتتأثر الآليات المذكورة أعلاه بظروف اخرى .

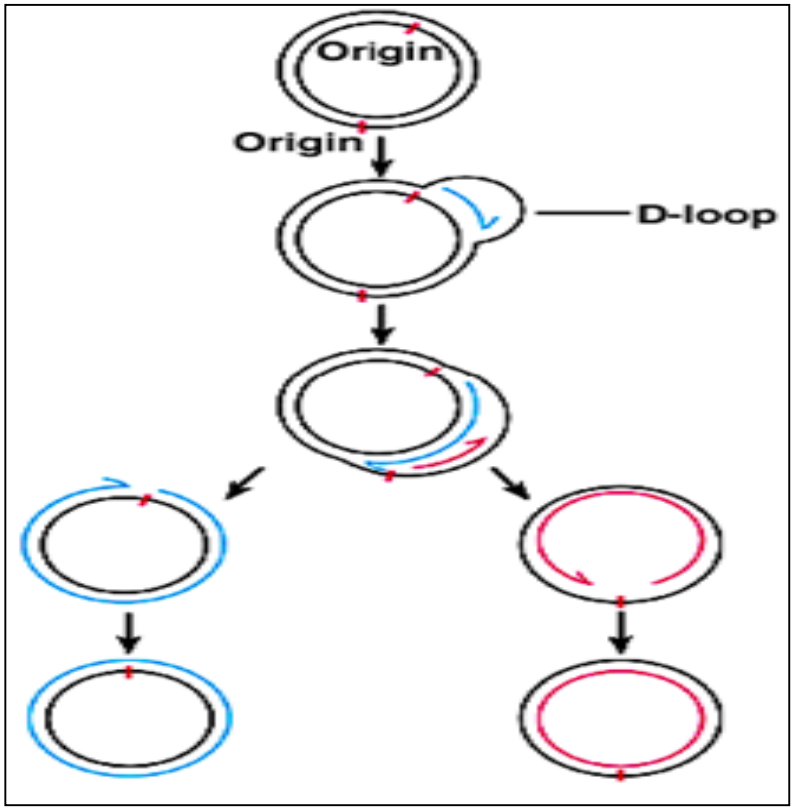
D-loop عروة الانفصال :

تركيب يوجد في DNA وجاءت التسمية من Displacement ، يكون التركيب عند انفصال شريطي DNA . ويكون متغاير في الاعراق المختلفة . يوجد في المناطق غير المشفرة في mtDNA يطلق عليها المنطقة المسيطرة ، وهو يمثل موقع الممهدات لبدء الانتساخ ويكون المسيطر على عمليات التعبير لانه يحوي على منطقة بدء التضاعف Origin في الشريط القائد Leading Strand .

وفي المايتوكوندريا يبدأ تضاعف mtDNA عند D-Loop بدا" بالشريط الثقيل ويؤدي الى تكوين Displacement Loop مكونا شريط ثقيل H-Strand الذي يصل طوله الى 700 نيوكلوتيد تعرف بـ 7S (والثقل آتي من احتوائه على البيورينات مثل الادنين والكوانين ، والخفيفة تحوي على الثايمين والسايتوزين) فالشريط الثقيل ينتسخ باتجاه واحد وبعد الاكتمال يبدا انتساخ الشريط الخفيف بفتح منطقة تضاعف جديدة ولذلك عند الرسم تظهر المنطقة بشكل حرف D . وعلى العموم فان كلا الشريطين يبدأ انتساخه من جزيئة الممهدات الموجودة في D-Loop، وفضلا عن توالي الممهد تحوي العروة على اثنين من المناطق المتغايرة جدا Hypervariable Regions هي HVI و HVII التي يكثر فيهما معدل حدوث الطفرات مع وجود الاختلاف ، وتمثل منطقة عالية التطفر بين الجينومات ، وتحديد الطفرات في هذه المنطقة يمكن ان يساعد في تتبع التغيرات التطورية في النوع او الانواع المتقاربة . وتكون المنطقة مهمة لدراسة Phylogeography لانها لا تحوي على الجينات المشفرة وغير معرضة بشكل كبير للضغوط الانتخابية ومحددة الحجم .

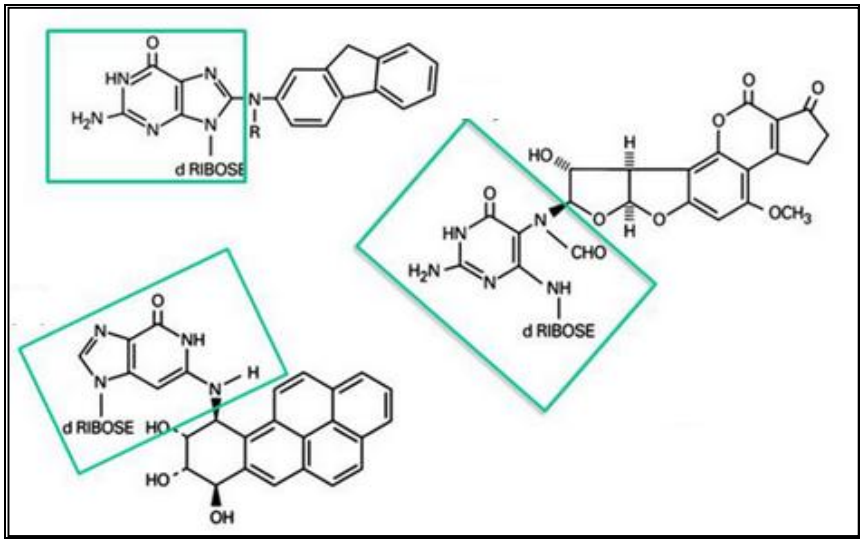


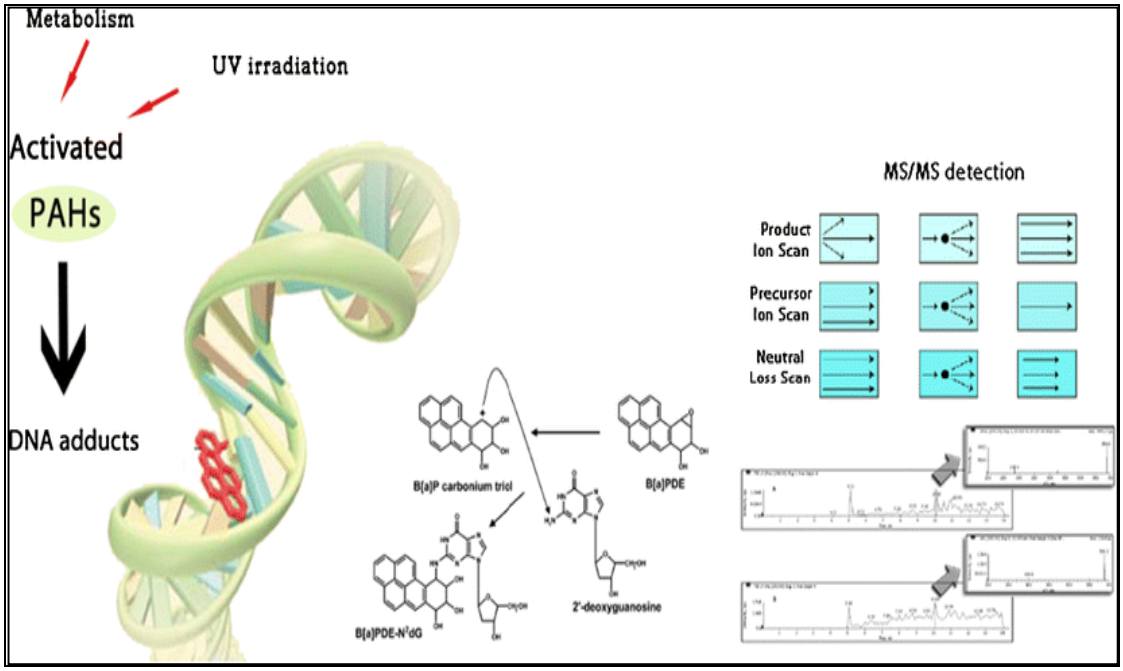
ويمكن ان يوجد التركيب في جزيئات اخرى مثل Telomeres وفي حالة اصلاح DNA ، وكذلك في تركيب جزيئة tRNA مشكلا ذراع D . ولكن هنا بعض المايتوكوندريا والبلاستيدات تحوي على كروموسوم مفتوح وفيها لا يكون D-Loop مهما .



DNA Adductome :

مجمع لكل العيوب الموجودة في DNA او الجينوم مثل DNA الحاوي على مركبات كيماوية او الحاوي على الطفرات ، واغلبها تؤدي الى السرطانات او العيوب الولادية .





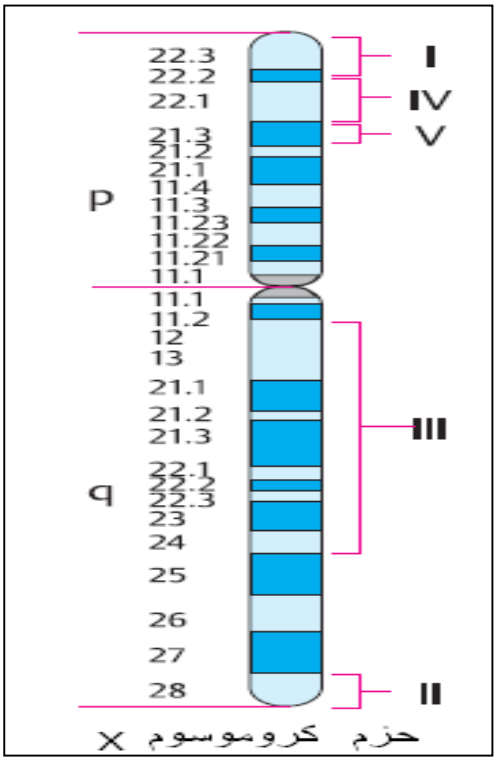
DNA Banding تحزيم DNA :

تقنية لتصبيغ الكروموسومات اذ تظهر حزم في الكروموسوم عند تصبيغ الخلايا بصبغات خاصة بعد إيقاف عملية الانقسام باستعمال الكولجسين Colchicine مثل صبغة كمزا Giemsa التي تتخصص بالتفاعل مع مجاميع الفوسفات في DNA واستعمال طرق تصبيغ خاصة (طريقة التحزيم G-Banding) اذ يستعمل فيها التربسين لهضم البروتينات قبل التصبيغ والسماح للصبغة للارتباط بـ DNA. وهناك طرق أخرى لإظهار الحزم في DNA منها Q-Banding باستعمال صبغة Quinacrine التي ترتبط بشدة الى المناطق الغنية بـ AT وفي هذه الحالة

لابد من استعمال مجاهر الفلورة الخاصة واستعمال الأشعة فوق البنفسجية وفيها تظهر الكروموسومات حزم مماثلة للطريقة أعلاه .

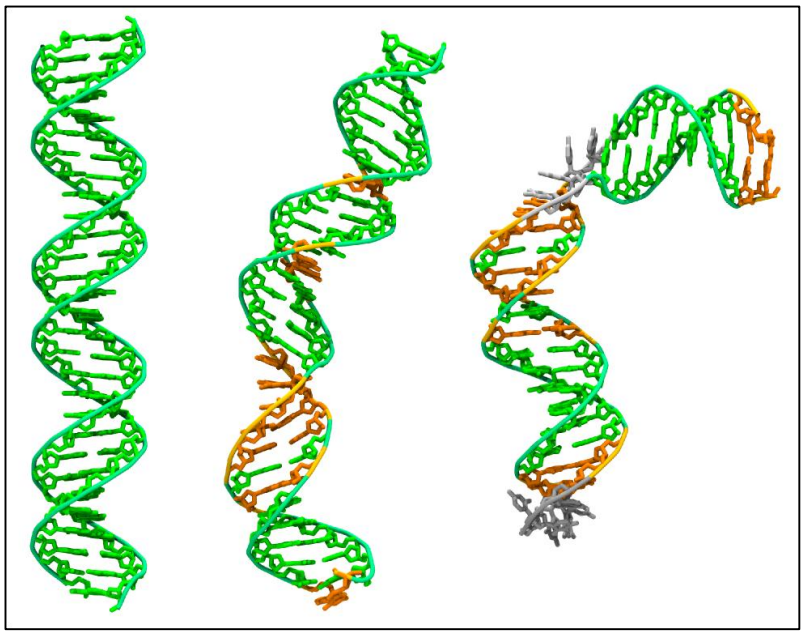
وتكون الحزم الغامقة ممثلة للكروماتين المتباين (الخامل من الناحية الوراثية في اغلب الأحيان) وحزم فاتحة تمثل الكروماتين الحقيقي الذي ينتسخ ويعبر عنه وتكون مناطق الكروماتين المتباين غنية بـ AT وتتم مضاعفته في أوقات متأخرة في مرحلة التخليق S phase من دورة الخلية حقيقية النواة، اما الكروماتين الحقيقي فهو غني بـ GC وتتم مضاعفته في أوقات مبكرة من مرحلة التخليق. والطريقة الأخرى لإظهار الحزم في الكروموسومات R-Banding هي اي الحالة العكس لعملية G-Banding اذ تظهر المناطق الغامقة في حالة G-Banding فاتحة اللون في هذه الحالة وكذا الحال مع المناطق الفاتحة. وهناك طرق تصبيغ أخرى لدراسة الوراثة الخلوية Cytogenetics مثل T-banding الخاصة بإظهار نهايات الكروموسومات . اما التصبيغ بأملاح الفضة وهي طريقة خاصة جدا فتستعمل لصبغ النويات Nucleolar Organizer Region والبروتينات المرتبطة بها حيث تصطبغ المنطقة بشدة مشيرة الى فعاليات الجينات الخاصة بـ rRNA.

وهناك تقنيات متطورة تستعمل وسائل أخرى مثل الصبغات المختلفة ومجاهر تعمل بأسس مختلفة. وتظهر طرق التصبيغ هذه الحزم الثانوية وكذلك الحزم الثانوية- الثانوية .ويبدأ ترقيم المناطق من المركز والمناطق تقسم الى حزم كما في الشكل الاتي :



DNA Breathing تململ DNA :

انفتاح أزواج القواعد مؤدية الى جعل المجاميع المدفونة بشكل طبيعي متاحة لعمليات التغيير والتداخل مع البروتينات ، ومثل هذه العمليات تتضمن تدمير الأواصر الهيدروجينية بين القواعد المتكاملة وتحريك القواعد بعيدا" عن الرص الحلزوني . ومن جهة ثانية فأنه عند ثلم DNA يتم تثبيت المنطقة بتداخلات الرص بين أزواج القواعد المحيطة بمنطقة الثلم وهذه تكون معتمدة على تواليات المنطقة ، والتذبذب او التموج الحاصل في الهيئة الحلزونية الموضعية للـ DNA ضمن هذه الظاهرة تكون نتيجة للتذبذب في عمليات الرص التي تؤدي الى حصول أحداث لا تتكرر بكثرة حيث تنفتح أزواج القواعد مؤدية الى جعل المجاميع المدفونة بشكل طبيعي متاحة لعمليات التغيير والتداخل مع البروتينات .



DNA Curvature DNA تقوس :

تراكيب منحنية من التواليات في جزيئات DNA تؤثر في مواصفات الجزيئات منها ارتباطها بالبروتينات والتضاعف والتأشب والتحول في ظفر الأشرطة وبدء الانتساخ وإنهاءه وتحديد مواقع الجسيمات النووية وترتيب الكروماتين ، ولذلك فأن التعرف على الصفات الميكانيكية تكون أساسية لفهم بايولوجية DNA لان العديد من الصفات الفسلجية – البايولوجية للـ DNA تتأثر بالتقوسات الموضعية ومرونة الجزيئة . ولذلك فأن الجينومات المختلفة لها تقوسات مختلفة في ممهداتها مما يشير الى تأثير الظروف البيئية في انتظام الجينوم وترتيبه والمناطق المقوسة من التواليات قد تكون أصيلة ولا تتأثر بالاجهادات وهي التي يطلق عليها التقوسات الذاتية Intrinsic Curvature وتكون بعيدة عن التقوسات التي تحثها حالات الإجهاد . وصفة تقوس DNA لها علاقة قوية بحركة قطع DNA في الهلام أثناء الترحيل الكهربائي ، فالقطع ذات التقوس العالي تتحرك ببطء على هلام Polyacrylamide Gel مقارنة بقطع الواسمات المستعملة ذات الوزن الجزيئي نفسه ، ولذا يعد الترحيل

الكهربائي ابسط الطرق لدراسة تقوس جزيئات DNA ومرونتها ، والشذوذ في الحركة يجب ان يدعم ويحدد بالطرق التجريبية او استعمال Monte Carlo Methods .

تكثر مناطق التقوس في الممهدات التي تكون أكثر تقوسا" واقل ثبوتا مقارنة بالمناطق المشفرة او المناطق البينية وقد تكون في الممهد أكثر من نقطة تقوس ، وهذه تشير الى الحاجة الى فتح التواءات DNA أثناء عملية الانتساخ ولذلك كان للتقوس دورا" أساسيا" في تنظيم الجين ، وتوزيع مناطق التقوس في الممهدات يكون ثابتا" من الناحية التطورية وتحدد بشكل أساسي بحرارة البيئة . وتتوزع مناطق التقوس على جانبي المناطق المشفرة في الخلايا بدائية النواة ، والانحناءات الى اليمين في هذا النوع من الخلايا تكون في البكتريا المحبة للحرارة او المحبة لحرارة متوسطة متوفرة بشكل أكثر مقارنة بمناطق البدء (اليسار) مما يشير الى علاقة آليات التنظيم بين عمليات بدء وانتهاء الانتساخ وهذه تحدد بالظروف البيئية والعوامل الجينومية .والتقوس له علاقة بالمناطق الغنية بالنيوكلوتيدات الثنائية لذلك فأن التقوس في توالي معين يكون حاويا" على قطع من تواليات الأدنين Oligo (A) tracts ولكن التقوسات لا تحصل عند وجود الأدنين فقط ولذلك انصب الاهتمام على دراسة النيوكلوتيدات الثنائية والثلاثية باستعمال الأشعة السينية والرنين المغناطيسي النووي فضلا" عن استعمال الترحيل الكهربائي وحركيات التحلق Cyclization Kinetics وغيرها ، وطرق استعمال النيوكلوتيدات الثنائية تكون أسهل من استعمال النيوكلوتيدات الثلاثية عند حساب قيم مختلفة تتعلق بالظاهرة .

وقد وجد ان التقوس يمكن ان يحصل نتيجة للانتفال الحاصل عند تلاقي هيئات B' - DNA وهو التركيب غير الطبيعي لقطع الأدنين مع B- DNA المعروف بأنه يملك تركيب متجانس وصلد للأشرطة الحلزونية المزدوجة ووجد ان له صفات تركيبية تلعب دورا" أساسيا" في العديد من العمليات الحيوية . وان التواليات n(A4 T4 CG) تظهر ترحيل كهربائي غير طبيعي في حين ان n (T4 A4 CG) تكون طبيعية وهذه الصفات لا تتغير عند استبدال CG بـ GC. وفضلا" عن ذلك وجد ان A tracts ليس لها هيئات موحدة وانما تعتمد على التواليات المجاورة . وقد قيس تقوس A4 T4 CG وكان 26 º في حين T4 A4 CG تتقوس بدرجة 8 °. وهي متطابقة مع بيانات التحلق ، فالتوالي الأول وكما يلاحظ يتقوس بشدة في حين ان T4 A4 CG تبقى مستقيمة وكل هذا يؤثر في تناظر الالتفاف الفائق للحلزونات .

وهناك بعض العوامل المؤثرة في توزيع المناطق المقوسة في المناطق بين الجينات ومنها

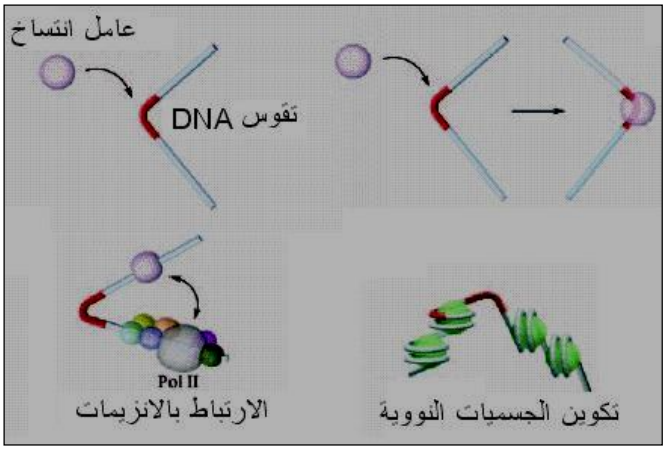
- درجة حرارة النمو
- مكونات الجينوم من AT
- حجم الجينوم
- وجود الماء الذي يؤثر بشكل كبير في تقوسات DNA .

لذلك فالملاحظ ان تقوس DNA يختلف بارتفاع درجة الحرارة ، ويمكن ان تتغير فعاليات هذه المناطق بشكل يعتمد على انخفاض الحرارة .

تشارك مناطق التقوس في عدد من الوظائف والتي تعتمد على مواقعها ، فضلا" عن ان وظائفها فقد تكون مباشرة او غير مباشرة بواسطة التلامس مع البروتينات المنظمة او الإنزيمات ، ففي هذا المجال فأن التقوسات يمكن ان

تعمل كمواقع لارتباط بعض البروتينات التي تساعد في إنهاء الانتساخ سواء تلك المناطق المعتمدة على rho (ρ) او المستعملة عنه كما في بكتريا *Escherichia coli* و *Bacillus subtilis* .

ومن الآليات الأخرى التي تساهم التقوسات فيها تشجيع الانتساخ بآليات مختلفة مثل تشجيع ارتباط إنزيم RNA Polymerase ، او زيادة ألفة معقدات الانتساخ بتكوين عروة كبيرة حول الانزيم وبالتالي جلب مكونات الانتساخ الواقعة على مسافات بعيدة وغير متاحة للتجمع مع بعضها ، وهذا يشير الى ان تقوس DNA له ادوار مختلفة في تنظيم الجين ، فضلا" عن عمله كإشارات للتعرف على البروتينات المنظمة . وتعد المرونة والتقوس في DNA احد ضروريات تداخل DNA مع البروتينات ،واحد مظاهرها التأثير في الفعالية الحيوية والتي تعود الى الصفات التركيبية والميكانيكية للـ DNA وهو تكوين العروات للـ DNA التي تتوسطها البروتينات . والتقوس يقلل من كلفة الطاقة خاصة للعروات الثابتة والأخرى اللازمة لتغيير طبوغرافية العروات . والعديد من البروتينات التي ترتبط الى DNA تؤدي الى ثنيه اذ ان البروتينات يمكن ان تميز أهدافا" مقوسة في التواليات وتؤدي الى تغيير تقوسها كما هو الحال في بعض الأدوية. وتداخل البروتينات مع DNA له علاقة بتقوس جزيئة DNA سواء عند ارتباط عوامل الانتساخ كما موضح في الشكل التالي ، او تكوين الجسيمات النووية كما موضح في الشكل



DNA Damage Tolerance Enzymes :

(انظر Translesion DNA Synthesis) .

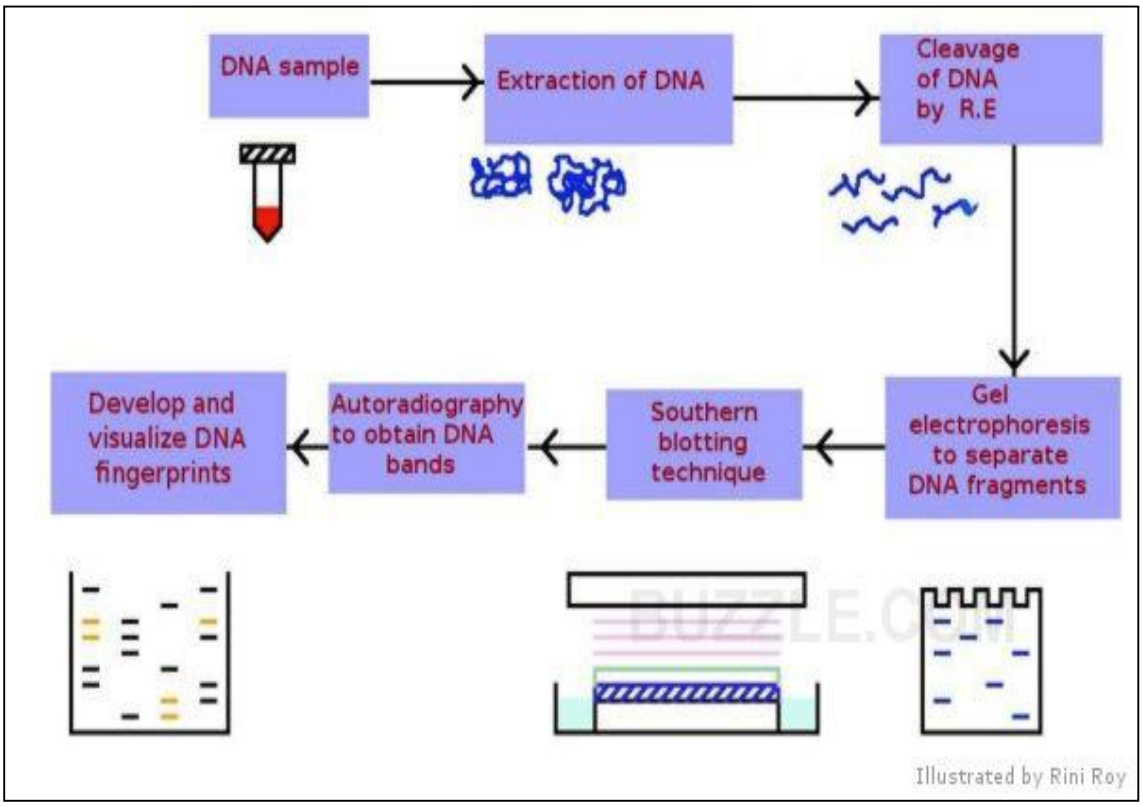
DNA Downstream Analysis :

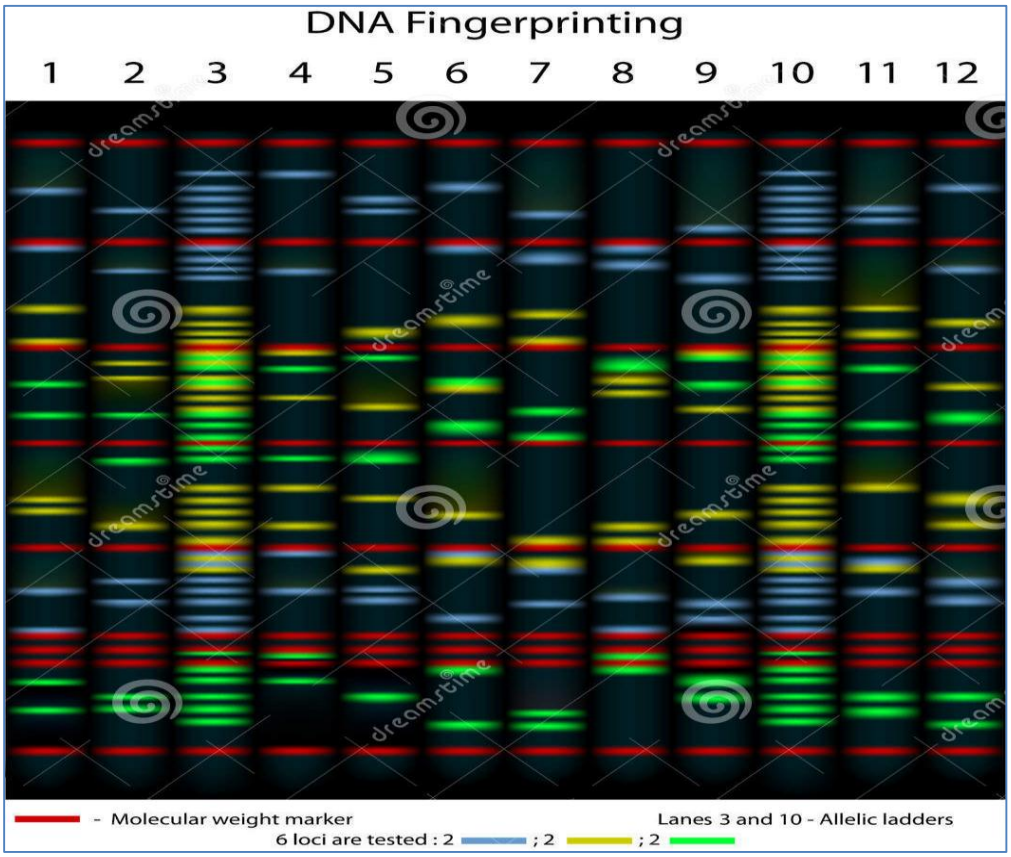
وصف وتحليل المواقع بالنسبة للـ DNA الواقعة عند النهاية ´3 التي يمكن ان تمتد الى حوالي 500 قاعدة بعد شفرة الوقف وقد تضم عناصر التنظيم وتواليات خاصة مثل Repetitive Sequences .

DNA Fingerprinting طمغة DNA :

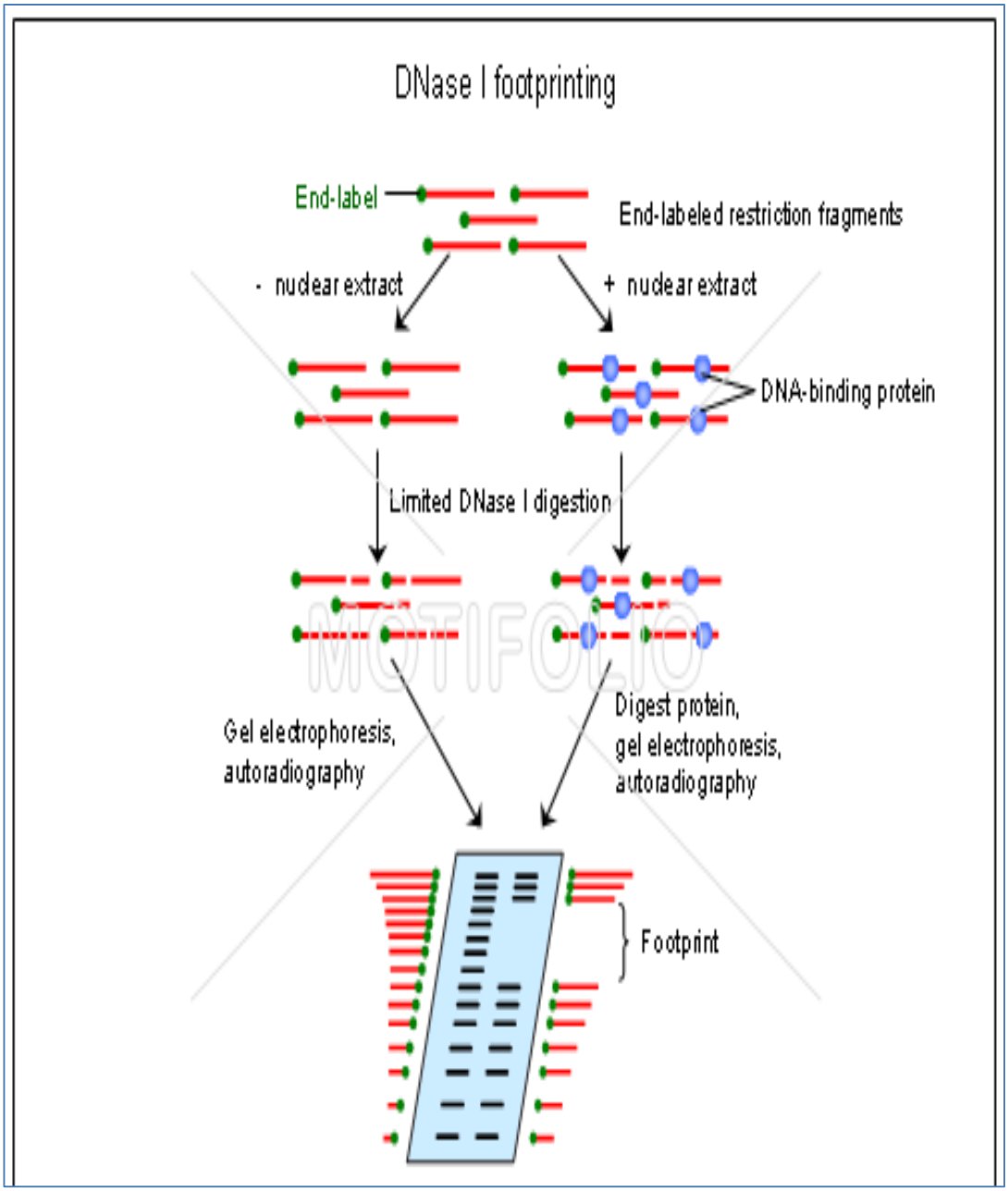
تقنية تعتمد على فعاليات الأنزيمات القاطعة للحوامض النووية Restriction Enzymes Analysis تستعمل في تشخيص الأحياء وتصنيفها على مستوى النوع والسلالة. وتتم بأخذ DNA من أي كائن تم تقطيعه بأنزيمات خاصة Restriction Endoucleases، تم فصل القطع الناتجة من الهضم بالهجرة الكهربائية ومسخها لتكوين أشرطة مفردة وتطبع هذه الأشرطة على صفائح نترات السليلوز وتلون ، وعدد الحزم يوضح عدد مواقع عمل

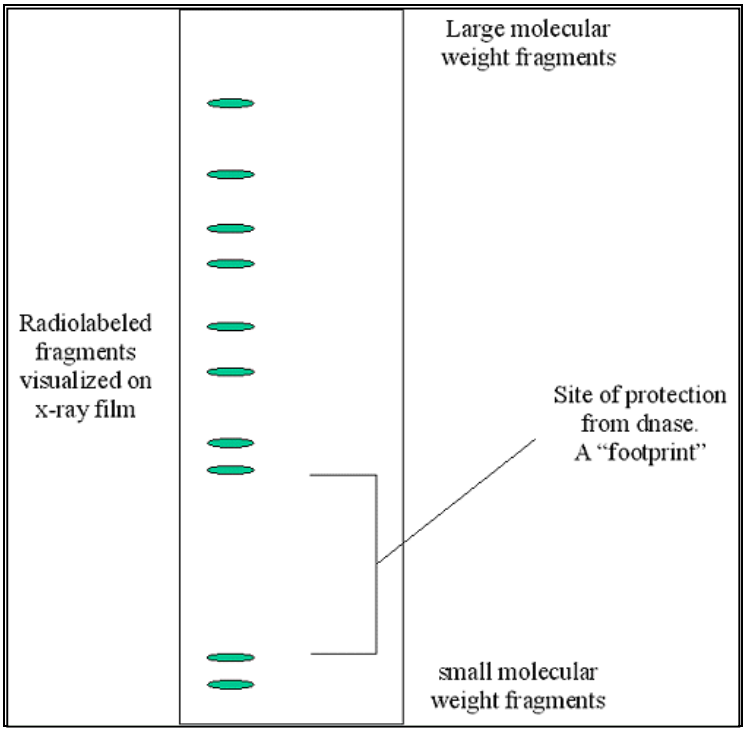
الأنزيمات القاطعة التي تكون خاصة بكل كائن حي ويمكن مقارنة الأحياء من الطبعات الناتجة من مادتها الوراثية وتعتمد عليها تقنيات حديثة مثل PCR، ويمكن أن تتم باستعمال كميات قليلة يتم الحصول عليها من بقع الدم أو المني أو الشعر التي تستعمل في الفحوص الجنائية.





والطريقة تستخدم لتعيين مواقع DNA التي ترتبط بها بروتينات معينة من البروتينات والإنزيمات الخاصة بعمليات الانتساخ ، او التعبير عن الجينات . وفيها يمزج البروتين مع DNA فيرتبط الأول بموضع معين من الثاني وحسب تخصص البروتين وألفته تجاه ذلك الموضع ثم يعرض المزيج الى إنزيم محلل للـ DNA . وغالباً ما يستخدم (DNase I) لهذا الغرض الذي يبدأ بتحليل DNA الى قطع صغيرة من مواضع متعددة باستثناء تلك المواضع من DNA المشغولة بالبروتين المرتبط والتي تبقى بمعزل عن الإنزيم بما يوفره لها البروتين من الحماية تجاه الإنزيم . ويتم ترحيل نواتج التحلل كهربائياً لتعيين المواضع غير المتحللة من DNA التي تمثل مواقع ارتباط البروتين بـ DNA .





DNA Fingerprinting Databases قواعد بيانات البصمة الوراثية :

قواعد جامعة للبيانات الخاصة بالمواد الوراثية للكائنات الحية . وتضم المعلومات الخاصة بتوالي النيوكليوتيدات في جينوم الكائن الحي التي تم الحصول عليها باستعمال تقنيات مختلفة والتعريف بالمناطق على DNA وكل ما يتعلق بهوية الكائن من النواحي الوراثية . واكثرها الخاصة بالنواحي الجنائية ولكن تتوفر في الوقت الحاضر قواعد بيانات موسعة جداً خاصة ببوادئ الألبان ، ويمكن لهذه القواعد المساعدة في التمييز بين كائنات صناعة الألبان على مستوى السلالة وهناك أجهزة ممكنة تستعمل في تحديد السلالات المستعملة في صناعات الألبان على وجه الخصوص .

DNA Methylases :

إنزيمات تقوم بمثيلة DNA وتكون متخصصة في فعاليتها فمثلا Dnmt 1 يكون مسئولا عن مثلية الأشرطة الجديدة الناتجة من التضاعف للحفاظ على نمط المثلية لذلك يسمى بإنزيم الإدامة اذ تكون له ألفة تزيد عن 10 مرات لهذه الأشرطة عن من سواها ، اما الإنزيمات Dnmt3a, Dnmt3b فتقوم بمثلية جزيئات DNA عند الحاجة وتختلف فعاليات هذه الإنزيمات وفقا للمرحلة العمرية وكذلك الظروف المؤثرة. والإنزيم Dnmt 2 لا يؤدي الى مثيلة DNA ولكن يقوم بمثيلة تواليات معينة من RNA لذلك يكون من RNA Methyltransferase .

DNA Methylation مثيلة DNA :

اضافة مجموعة المثيل CH_3 الى DNA وتعد أكثر الآليات المدروسة في مجال الوراثة اللاجينية. وتضاف مجموعة المثيل في اغلب الأحيان الى ذرة الكربون الخامسة من السايتوزين (وهذه القاعدة النتروجينية تشكل بقع ساخنة للتحوير) في مزدوجات CpG او ما يسمى بجزر CpG وهي تواليات مكررة تتوزع على الجينوم مشكلة إحدى مظاهر تكرار التواليات في خلايا حقيقية النواة ، ففي الجينوم البشري هناك حوالي 290,000 جزيرة وتقع

اغلبها عند الطرف '5 في العديد من الجينات البشرية، وهذا يشير الى ان حوالي 60% من الجينات البشرية تحوي على هذه الجزر والأغلبية منها لا تحوي على المثيل في اغلب أطوار الحياة. وتكثر في المناطق السابقة للممهدات اذ تشكل 40% من ممهدات اللبائن.

وتختلف عملية المثيلة من حيث النمط اعتمادا على عدة ظروف مثل العمر، ففي جينوم الإنسان (الخلايا الجسمية) تصل نسبة السايتوزين الحاوي على مجموعة المثيل الى حوالي 1% من القواعد الكلية للـ DNA وهذا يعني ان هناك حوالي 70-80% من الجزر الثنائية CpG حاوية على المثيل على الذرة الخامسة من السايتوزين بغض النظر عن حالة التعبير عن الجينات . وهناك حالات من المثيلة عند انتشارها في DNA تسمى المثيلة الشاملة Global Methylation وتحدث في بعض مراحل العمر وتكون مختلفة بين الأحياء ومختلفة في حالات الصحة والمرض مما يشير الى ان عملية المثيلة تشترك في وظائف أخرى غير التحكم في عمليات الانتساخ فهي تمثل إحدى الوسائل الدفاعية ضد الفيروسات الغازية او عمليات القفز للعناصر القافزة غير المرغوب فيها ، وكذلك تساعد في التمايز وتخصص الأنسجة وغيرها من المظاهر. تختلف المثيلة بين الأحياء ويكون ذلك بالنوعية او المستوى، فمثلا بعض الحشرات تكون مناطق المثيلة هي CpT بدلا من CpG الشائعة في اللبائن، وفي البكتريا تتم مثيلة الأدنين الواقعة ضمن تواليات محددة اما في الفطر *Neurospora* فتتم مثيلة الأدنين في TpA. وقد سجلت أعلى حالات المثيلة في جينومات المملكة الحيوانية في الحيوان البحري Sea squirt وعلى النقيض فان الدودة (النموذج الدراسي) *Caenorhabditis elegans* لا توجد فيها سايتوزينات تحوي المثيل ولا تمتلك الإنزيمات الخاصة بالمثيلة. وفضلا عن ذلك وكما ذكر أعلاه ان المثيلة وأنماطها تختلف وفق المرحلة العمرية، فمثلا الأجنة المبكرة للفئران تكون درجة مثيلة جينوماتها تصل الى 70-80% وتهبط الى 30% في المراحل اللاحقة. وتختلف درجة المثيلة حتى بين أنواع الجنس الواحد (انظر DNA Methylation Mechanism) .

DNA Methylation Mechanisms آليات مثيلة DNA :

الطرق والاليات التي تؤدي لإيجاد حالة المثيلة وكذلك وجود طرق للحفاظ عليها ، فعملية إيجاد المثيلة *De Novo* Methylation تتم بواسطة إنزيمات المثيلة ، اما إزالة المثيل Demethylation تتم بواسطة Demethylases. الحالة الأولى تكون فعالة في المراحل الجنينية المبكرة ويمكن ان تحفز بشكل كبير عند إصابة الخلايا الجنينية بالفيروسات، وذلك لانها تكون في الحالات الطبيعية بطيئة.

اما عمليات الحفاظ على حالة المثيلة فهي تشمل عمليات اكتساب المثيل وأخرى تمنع فقدان المثيل. والحفاظ على المثيلة يعبر من جيل الى آخر، فعند تضاعف DNA شبه المحافظ فتكون الأشرطة الجديدة لا تحوي على المثيل اي تحصل حالة شبه مثيلة او نصف مثيلة Hemimethylated فيقوم إنزيم المثيلة DnmtI بمثيلة CpG في الأشرطة الجديدة لتصبح مشابهة للأشرطة الأبوية للحفاظ على المعلومات والنمط اللاجيني وهذا ما يسمى بالشفرة اللاجينية او شفرة الوراثة اللاجينية Epigenetic Code لذلك يطلق على الإنزيم DnmtI إنزيم الإدامة ويكثر في الخلايا الجسمية وتكون كفاءته في مثيلة الأشرطة شبه الممثيلة أكثر بـ 10-40 مرة من الحالات الأخرى أي ان تكون له ألفة عالية لمثل هذه الأشرطة التي تكون حالة عابرة ولكنها تكون كارثية بالنسبة للخلايا ، وعملية الإدامة قد لا تصل الى مرحلة الكمال ويمكن ان تفشل ويصل فقدان حالة المثيلة للـ CpG الى مستوى 5% \

CpG \ انقسام خلوي ويؤدي الى انخفاض نمط المثيلة بنسبة 4% لكل جيل من الخلايا وهذه تشارك فيها عوامل أخرى غير DnmtI مثلا عند غيابه او انخفاض تركيزه. ومن الإنزيمات الأخرى العاملة في المثيلة Dnmt3a و Dnmt3b وهذه يكون التعبير عنها قوي جدا في المراحل الجنينية اذ تتم إضافة المثيل لكل CpG بدون تميز في معظم الخلايا وفي أثناء هذه المرحلة تحصل عملية برمجة لعملية المثيلة.

والحقيقة ان بعض مناطق الجينوم لا تكون متاحة لإضافة المثيل بشكل مطلق فمثلا Dnmt3b يكون ضروريا لإضافة المثيل الى جزر CpG في حالة تثبيط كروموسوم الجنس X لذا فهو يمكن ان يضيف مجاميع المثيل الى مناطق أصلاً صامتة من الكروماتين مثل الكروماتين المتباين وتوجد بعض البروتينات التي تؤدي الى اضطراب الكروماتين حتى تمكن إنزيمات المثيلة للوصول الى DNA وهذه تكون مهمة في حالة الكروماتين المتباين والمناطق الصعبة الوصول.

وأكثر المناطق عرضة للمثيلة هي التواليات المكررة مثلما يحدث في الفطريات والنباتات وتساعد في إسكات الجينات التي تطولها وقد شكلت حالة إسكات الجينات المنقولة اليها Transgenes احباطا" في عمليات تحسين النبات لذلك تؤخذ الاحتياطات لإبعاد الجينات المنقولة ضمن عمليات التحسين الوراثي عن المناطق الصامتة .

اما حالة إزالة المثيل فهي اما تكون بشكل داينميكي وبدون مشاركة الإنزيمات ، اما الحالات الأخرى فتشارك فيها الإنزيمات المزيلة للمثيل وتحصل عملية إزالة المثيل في مراحل مختلفة سواء المراحل الجنينية او الخلايا العادية وترافق عمليات انخفاض المثيلة عدم ثبوت الجينوم وزيادة معدل الطفرات وظهور الكروموسومات بأشكال غريبة. وفي العموم تتبادل عملية المثيلة مع بروتينات PcGrx الأدوار في الحياة الخلوية ويمثلان ذاكرة الخلية التي تعتمد عليها.

DNA Methylation Silencing الإسكات بمثيلة DNA :

آليات الاسكات باضافة مجموعة المثيل الى DNA وتكون الجينات الممثيلة بدرجة عالية Hypermethylation عادة ساكنة وهناك طريقتين لأداء هذه المهمة منها تداخل مجموعة المثيل في CpG للـ DNA مع البروتينات التي يفترض ان ترتبط الى جزر CpG وبالتالي تؤثر في عملية الانتساخ او مشاركة عناصر أخرى مثل المشجعات لأداء مهمتها. ومثيلة DNA تؤدي الى منع ارتباط عوامل الانتساخ الى مواقع التميز Recognition Sites في الممهدات لان معظم عوامل الانتساخ تتنافر مع مجموعة المثيل.

وعلى العموم فان الإحباط في الانتساخ نتيجة المثيلة هي ليست حالة مطلقة فهناك بعض المناطق الحاوية على المثيل تكون نشطة وذلك نتيجة لاستعمال بروتينات الحجب Masking Proteins التي تغطي المواقع الحاوية على المثيل اي ان هناك عملية إزالة مثيل غير مباشرة Passive Demethylation وبالتالي تفك هذه الجينات من الإسكات الذي يضفيه وجود مجاميع المثيل.

ولعملية المثيلة العديد من الفوائد والمساؤي منها ان حالة الإسكات التي تضفيها حالة المثيلة تساعد الخلايا في الدفاع ضد DNA الغازي الذي يدخل الخلية وكذلك إحباط عمليات القفز . والملاحظ ان Alu Sequence التي تشكل مجموعة التواليات المكررة الشائعة جدا في الجينوم البشري يكون القليل منها حوالي 1% فعال والأغلبية صامتة نتيجة المثيلة ولكن في حالات الإجهاد يمكن ان تنشط فعالياتها حتى بوجود المثيل وبذلك يمكن ان تؤدي الى

حث عدد من الأمراض مثل الثلاسيميا وارتفاع كولسترول الدم وبعض أنواع الشلل وبعض أورام الجهاز العصبي. وتتداخل جزيئات RNA في نمط المثيلة مثل الأشرطة المزدوجة dsRNA او غيرها من الجزيئات غير المشفرة وتؤدي الى زيادة المثيلة وإسكات الجينات . ويعد نمط المثيلة من الواسمات المهمة والمميزة لبعض حالات السرطان ويمكن في بعض الحالات تصنيف السرطانات وفقا لدرجة مثيلة CpG. وتغيير نمط المثيلة يمكن ان يستعمل في بعض حالات ضمن العلاج اللاجيني فبعض الأدوية المثبطة للمثيلة تستعمل لعكس سكوت الجين المسبب عن المثيلة.

DNA Methylation Society:

مؤسسة علمية للتعامل مع مثيلة DNA نظرا لاهمية هذه العملية في الصحة والمرض اسست عام 2005 في أمريكا لدراسة النواحي اللاجينية الخاصة بالسرطان . والاهم أنشأت مجلة Epigenetics عام 2006 التي تتناول جوانب عديدة تتعلق بالأمور اللاجينية مثل الجوانب الطبية ، والتغذية والنواحي النفسية والعقلية وما يبنى عليها من تصرفات الأفراد . وبدأت جماعات أخرى بالتحشيد للموضوع وبناء قواعد البيانات (Databases) فضلا عن وضع البروتوكولات لأجراء البحوث وتقديم الدعم المادي والمعنوي للدراسات في هذا المجال .

DNA Microarrays مصفوفات DNA الدقيقة :

مصفوفات مصنعة للكشف وفحص DNA والتي تمكن من قياس التغيرات في مستوى التعبير الجيني ، وكذلك تستعمل في الكشف عن التغايرات في النيوكليوتيدات المفردة Single Nucleotide (SNP) Polymorphism ، فضلاً عن إمكانية استعمالها في التنميط الجيني او تحديد التواليات في الجينات الطبيعية والمطفرة . وهذا يعني ان المصفوفات مكونة من جزء من جين او جين كامل ، فهي تمثل رقائق جينية ، وأكثرها استخداماً هي Affymetrix Gene Chip Microarray (انظر مصفوفات دقيقة Microarrays) ، وباستعمال مثل هذه المصفوفات او النظم يمكن تحديد مستويات التعبير الجيني التي يمكن ان تحسب اعتماداً على قياس شدة التهجين (اي قياس شدة الفلورة او غيرها من الوسائل المستعملة لتوضيح التهجين) ، بعد ان يحصل تهجين بين قطع DNA المثبتة على أرضية ملائمة مع المواد الكاشفة وهي عادة قطع من DNA او RNA المعلمة بوسائل تسهل الكشف عنها .

DNA Mutases :

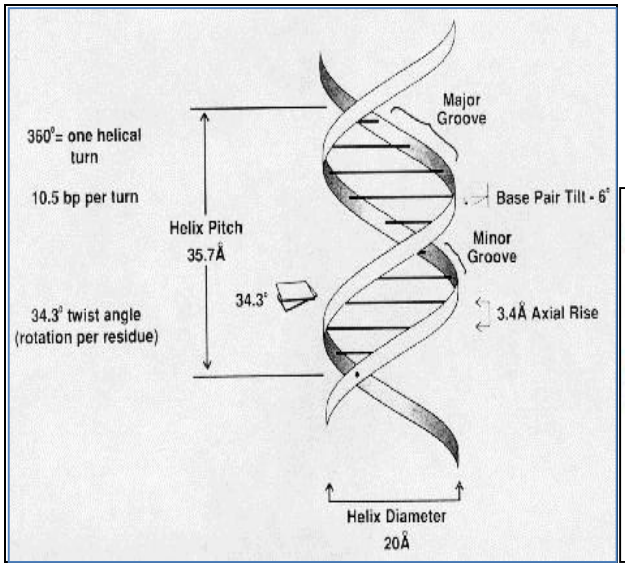
الانزيمات التي تؤدي او تساعد في تغيير ترتيب الذرات في جزيئة DNA ، وخاصة تلك التي تقوم بنقل مجموعة الفوسفات من ذرة كاربون الى اخرى . وهناك انزيمات اخرى يمكن ان تدرج تحت هذه المجموعة منها التي تزيل مجموعة الامين من سايتوزين DNA وتحويله الى ثايمين ، وكذلك انزيمات المثيلة التي تؤدي الى تغيير DNA بخطوات تؤدي في النهاية الى تغير تواليه .

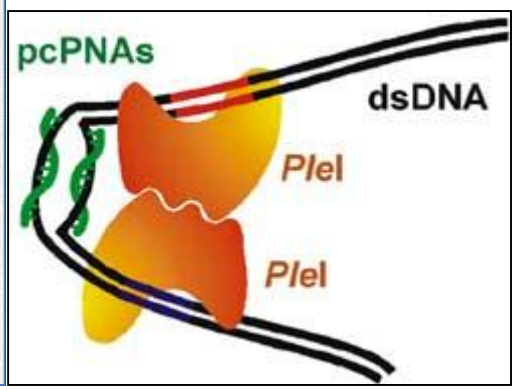
DNA Periodicity الدورية في DNA :

تكرار تواليات معينة في DNA وتقسم الى نوعين ، الثلاثية 3bp وهي التي تتكرر في الاكسونات ولها علاقة باستعمال الشفرات ، والاخرى المكونة من 10.5 bp التي تمثل الطول التقريبي لكل لفة من لفات DNA وهي ذات علاقة بانحناءات DNA (انظرDNA Curvature) او قابلية الانحناء DNA Bendabilityلاشرطة DNA

وتكثر فيها T,A . وفي حقيقية النواة تكون ذات علاقة وثيقة بتكوين الجسيمات النووية اذ تساعد هذه المكررات في انحناء والتفاف DNA على الجسيم النووي (مجمع الهستونات) . وهذه بطبيعة الحال يكون لها تاثير في عمليات الانتساخ وتحوير الهستونات .

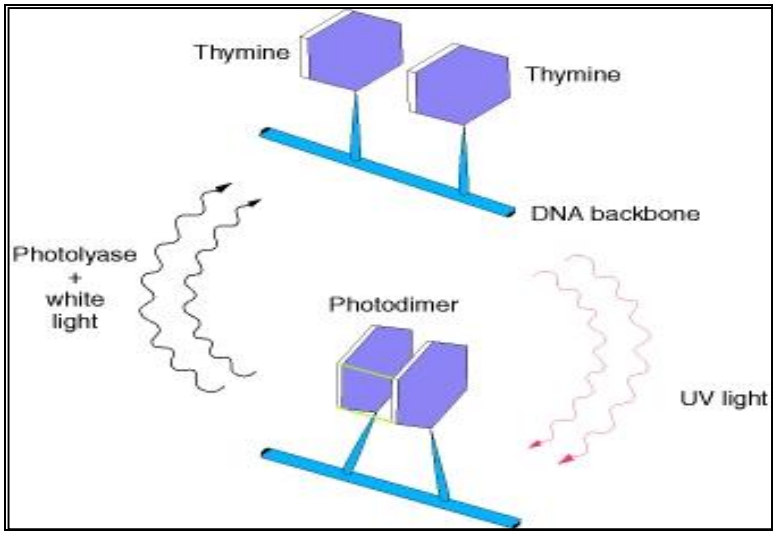
وقد وجد ان طول هذه الدوريات في الاركيا 10 bp وفي البكتريا 11bp ، وقد وجد ايضا ان الدوريات الاقل من 10.5 تؤدي الى لف الاشرطة الى اليسار Left –Handed (Positive Supercoiling) ، ويمكن تثبيت هذه الدوريات بواسطة بعض البروتينات او بالاعتماد على التواليات في بعض الاحيان ، وتكون هذه التواليات عرضة للمهاجمة بانزيمات DNases . وتستعمل في وضع اطالس الجينومات . وهناك طرق احصائية وبرامج لتحديد الدوريات سواءا في الاكسونات او في اللفات :





DNA Photolyases نظام الاصلاح الضوئي الانزيمي :

نظام اصلاح ضوئي انزيمي (EC 4.1.99.3) لإصلاح مزدوجات الثايمين الذي يصلح 80 % من الإصابات وبعض المجاميع تمتلك أكثر من نظام لإصلاح ضرر الأشعة فوق البنفسجية



DNA Position Effects (DPE) التأثيرات الموضعية للـ DNA :

التاثير الذي يظهر عند انتقال جين من موضعه الى موقع اخر من الكروموسوم او عند زرع قطع من DNA تحمل صفات معينة في كروموسومات غريبة عنها والتي يمكن أن تؤدي إلى فشل التعبير عنها لأنها ترفض من قبل البيئة الكروموسومية (انظر Chromosomal Environment) المحيطة بالموقع الذي أضيفت إليه وهذا ما يعرف بالتأثير الموضعي وفي التقنيات محاولات جادة لفهم عمليات تنظيم فعالية الجينات خاصة في الأحياء الراقية وإجراء بعض المعالجات على الخلايا المراد زرعها مثل إضافة المثيل (Methylation) للقطع المراد نقلها.

DNA Probes مجسات DNA :

أشرطة مفردة من DNA معزولة في الأحياء تستعمل لكثير من الأغراض مثل التصنيف والكشف عن الجرائم وغيرها من الأعراض، وتزدوج الأشرطة مع الأشرطة المقابلة لها في النماذج اعتماداً على تكامل ازدواج القواعد من المادة الوراثية اذ تزدوج A = T و C ≡G لذلك تعد من الكشافات الحساسة جداً (انظر Gene Probe).

DNA Repair Genes :

الجينات العاملة في عملية اصلاح DNA والتي عندما تتضرر تتجمع الطفرات في DNA ومنها :

Original Member	Gene Symbol
ABL1	*ABL1*
ADPRT	*PARP1*
ADPRTL1	*PARP4*
ALKBH	*ALKBH1*
APEX1	*APEX1*
APEX2	*APEX2*
APTX	*APTX*
ATM	*ATM*
ATR	*ATR*
ATRX	*ATRX*
BLM	*BLM*
BRCA1	*BRCA1*
BRCA2	*BRCA2*
BRIP1	*BRIP1*
CCNH	*CCNH*
CDK7	*CDK7*
CDKN1A	*CDKN1A*
CETN2	*CETN2*
CETN3	*CETN3*
CHAF1A	*CHAF1A*
CHAF1B	*CHAF1B*
CHEK1	*CHEK1*
CHEK2	*CHEK2*
CIB1	*CIB1*
CKN1	*ERCC8*
CRY1	*CRY1*
CRY2	*CRY2*
CSNK1D	*CSNK1D*
CSNK1E	*CSNK1E*
DCLRE1A	*DCLRE1A*
DCLRE1B	*DCLRE1B*
DCLRE1C	*DCLRE1C*
DDB1	*DDB1*
DDB2	*DDB2*
DEPC-1	*ALKBH3*
DMC1	*DMC1*
DUT	*DUT*
EME1	*EME1*
ERCC1	*ERCC1*
ERCC2	*ERCC2*
ERCC3	*ERCC3*
ERCC4	*ERCC4*
ERCC5	*ERCC5*
ERCC6	*ERCC6*
EXO1	*EXO1*
FANCA	*FANCA*
FANCB	*FANCB*
FANCC	*FANCC*
FANCD2	*FANCD2*
FANCE	*FANCE*
FANCF	*FANCF*
FANCG	*FANCG*
FANCL	*FANCL*
FANCM	*FANCM*
FEN1	*FEN1*
FLJ35220	*ENDOV*
FRAP1	*MTOR*
G22P1	*XRCC6*

GADD45A	*GADD45A*
GADD45G	*GADD45G*
GTF2H1	*GTF2H1*
GTF2H2	*GTF2H2*
GTF2H3	*GTF2H3*
GTF2H4	*GTF2H4*
GTF2H5	*GTF2H5*
H2AFX	*H2AFX*
HEL308	*HELQ*
HMGB1	*HMGB1*
HMGB2	*HMGB2*
HUS1	*HUS1*
KUB3	*XRCC6BP1*
LIG1	*LIG1*
LIG3	*LIG3*
LIG4	*LIG4*
MAD1L1	*MAD1L1*
MAD2L1	*MAD2L1*
MAD2L2	*MAD2L2*
MBD1	*MBD1*
MBD2	*MBD2*
MBD3	*MBD3*
MBD4	*MBD4*
MBD5	*MBD5*
MGC90512	*ALKBH2*
MGMT	*MGMT*
MLH1	*MLH1*
MLH3	*MLH3*
MMS19L	*MMS19*
MNAT1	*MNAT1*
MPG	*MPG*
MRE11A	*MRE11A*
MRE11B	*MRE11B*
MSH2	*MSH2*
MSH3	*MSH3*

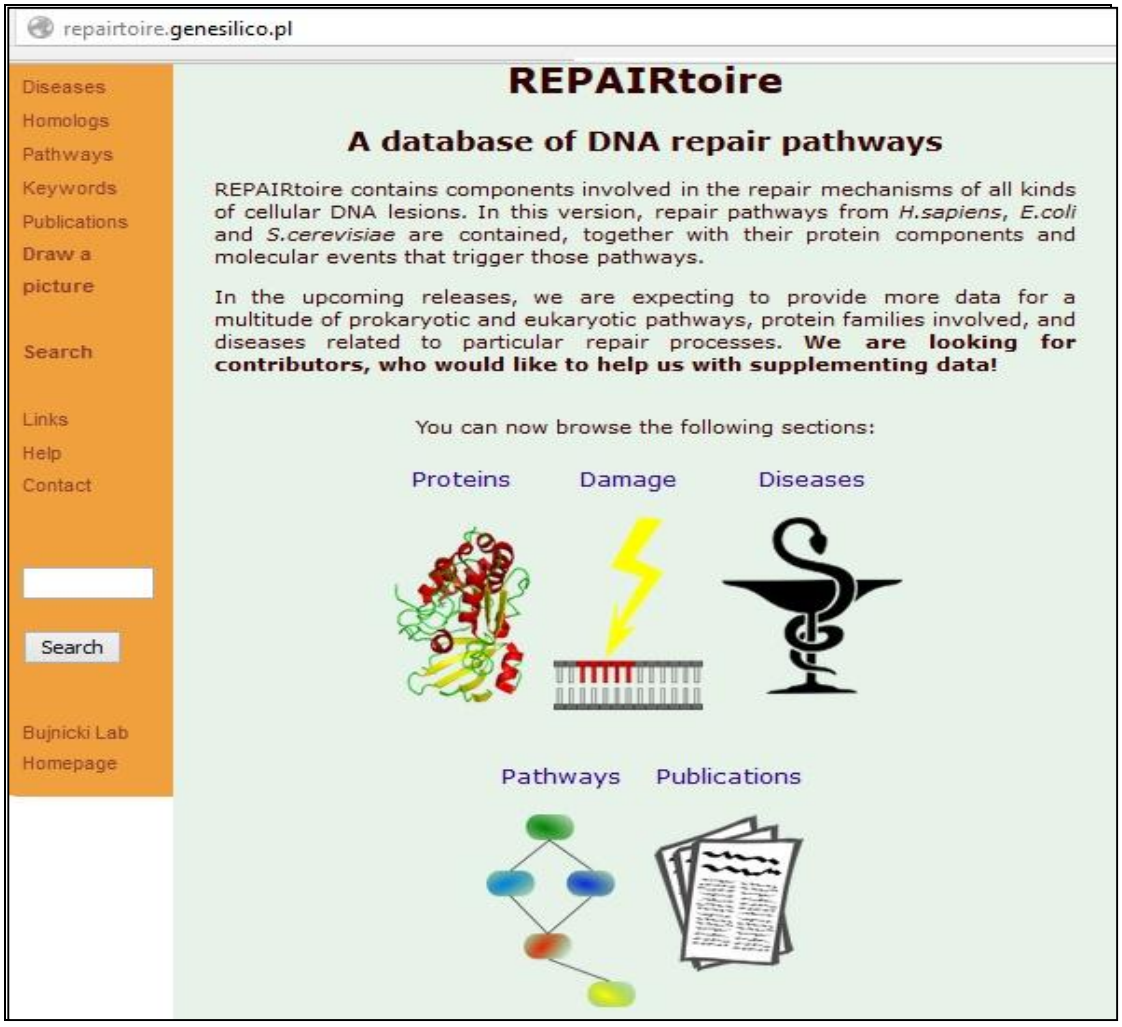
MSH4	*MSH4*
MSH5	*MSH5*
MSH6	*MSH6*
MUS81	*MUS81*
MUTYH	*MUTYH*
N4BP2	*N4BP2*
NBS1	*NLRP2*
NEIL1	*NEIL1*
NEIL2	*NEIL2*
NEIL3	*NEIL3*
NTHL1	*NTHL1*
NUDT1	*NUDT1*
NUDT3	*NUDT3*
OGG1	*OGG1*
PCNA	*PCNA*
PMS1	*PMS1*
PMS2	*PMS2*
PMS2L1	*PMS2P1*
PMS2L2	*PMS2L2*
PMS2L3	*PMS2P3*
PMS2L4	*PMS2P4*
PMS2L5	*PMS2P5*
PMS2L8	*PMS2P1*
PNKP	*PNKP*
POLA	*POLA1*
POLA2	*POLA2*
POLB	*POLB*
POLD1	*POLD1*
POLD2	*POLD2*
POLD3	*POLD3*
POLD4	*POLD4*
POLE	*POLE*
POLE2	*POLE2*
POLE3	*POLE3*
POLE4	*POLE4*

POLG1	*POLG*
POLG2	*POLG2*
POLH	*POLH*
POLI	*POLI*
POLK	*POLK*
POLL	*POLL*
POLM	*POLM*
POLN	*POLN*
POLQ	*POLQ*
POLS	*PAPD7*
PRKDC	*PRKDC*
PTTG1	*PTTG1*
RAD1	*RAD1*
RAD17	*RAD17*
RAD18	*RAD18*
RAD21	*RAD21*
RAD23A	*RAD23A*
RAD23B	*RAD23B*
RAD50	*RAD50*
RAD51	*RAD51*
RAD51AP1	*RAD51AP1*
RAD51C	*RAD51C*
RAD51L1	*RAD51B*
RAD51L3	*RAD51D*
RAD52	*RAD52*
RAD52B	*RDM1*
RAD54B	*RAD54B*
RAD54L	*RAD54L*
RAD9A	*RAD9A*
RAD9B	*RAD9B*
RBBP4	*RBBP4*
RBBP8	*RBBP8*
RECQL1	*RECQL*
RECQL4	*RECQL4*
RECQL5	*RECQL5*

REV1L	*REV1*
REV3L	*REV3L*
RFC1	*RFC1*
RFC2	*RFC2*
RFC3	*RFC3*
RFC4	*RFC4*
RFC5	*RFC5*
RIF1	*RIF1*
RPA1	*RPA1*
RPA2	*RPA2*
RPA3	*RPA3*
RPA4	*RPA4*
RRM1	*RRM1*
RRM2	*RRM2*
RRM2B	*RRM2B*
RUVBL2	*RUVBL2*
SHFM1	*SHFM1*
SMC1L1	*SMC1A*
SMC1L2	*SMC1B*
SMC2L1	*SMC2*
SMC3L1	*SMC3*
SMC4L1	*SMC4*
SMUG1	*SMUG1*
SPO11	*SPO11*
SSRP1	*SSRP1*
SUMO1	*SUMO1*
SUPT16H	*SUPT16H*
TDG	*TDG*
TDP1	*TDP1*
TEP1	*TEP1*
TERF1	*TERF1*
TERF2	*TERF2*
TERT	*TERT*
TINF2	*TINF2*
TOP1	*TOP1*

TOP2A	*TOP2A*
TOP2B	*TOP2B*
TOP3A	*TOP3A*
TOP3B	*TOP3B*
TOPBP1	*TOPBP1*
TP53	*TP53*
TP53BP1	*TP53BP1*
TP53I3	*TP53I3*
TP73	*TP73*
TP73L	*TP63*
TREX1	*TREX1*
TREX2	*TREX2*
UBE1	*UBA1*
UBE2A	*UBE2A*
UBE2B	*UBE2B*
UBE2D2	*UBE2D2*
UBE2D3	*UBE2D3*
UBE2I	*UBE2I*
UBE2L3	*UBE2L3*
UBE2N	*UBE2N*
UBE2V2	*UBE2V2*
UNG	*UNG*
WDR33	*WDR33*
WRN	*WRN*
WRNIP1	*WRNIP1*
XAB2	*XAB2*
XPA	*XPA*
XPC	*XPC*
XRCC1	*XRCC1*
XRCC2	*XRCC2*
XRCC3	*XRCC3*
XRCC4	*XRCC4*
XRCC5	*XRCC5*

وقد جمعت معظم هذه الجينات في قاعدة بيانات REPAIRtoire Database ، التي صنفت فيها الجينات وفق التلف الحاصل للـ DNA او مسار الاصلاح او البروتينات العاملة في الاصلاح او الامراض الناتجة من تلف في DNA ، ويمكن البحث فيها باستعمال الكلمات المفتاحية Keywords



وفضلا عن ذاك هناك عدة قواعد بيانات يمكن ان تتعامل مع الجينات العاملة في اصلاح DNA ولكن قد تكون بشكل غير مباشر .

DNA Sequencing تحديد توالي DNA :

معرفة توالي النيوكلوتيدات في الجين او اي قطعة من الجينوم يعطي معلومات مهمة حول التركيب والوظيفة والتطور والعلاقات بينها ودرجة التشابه مع جينات أخرى في الكائن نفسه او في كائنات مختلفة. وقد يكون التوالي الناتج هو نسخة أولية Draft Sequence الذي يكون بتغطية غير دقيقة لان هذه يمكن ان تعالج في المراحل النهائية ، وفي هذا التحديد غير المشذب Sequence Redundancy تكون هناك زيادة تصل على الأقل ستة أضعاف ويغطي حوالي 90% من الجينوم وهذا النوع من التحديد يمكن ان يستعمل عندما يكون بدرجة عالية من النوعية للتعرف على الجينات وغيرها من مظاهر الجينوم دون الحاجة الى العمل التجريبي.

وهناك أكثر من طريقة لتحديد توالي الجينوم منها الطرق الكيماوية مثل طريقة Maxam - Gilbert التي وضعت أسسها عام 1977 وطريقة إنزيمية وهي طريقة Sanger التي استعملت عام 1981.

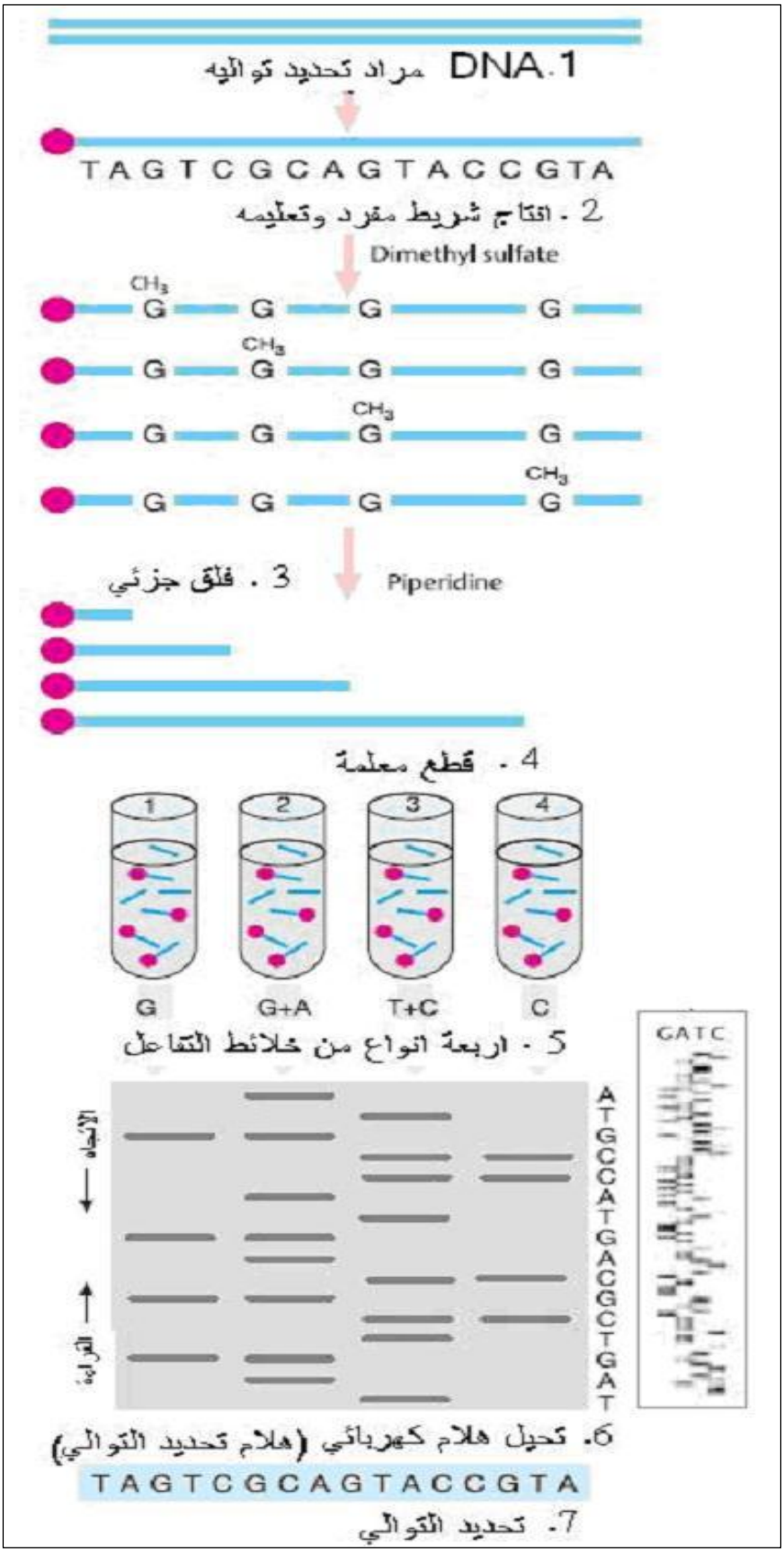
تعتمد الطرق الكيماوية على فلق جزيئات DNA بواسطة بعض المواد الكيماوية الخاصة. وتستعمل 4 مواد كيماوية في أربع خلائط من التفاعلات كل مادة في خليط، وكل تفاعل ينتج قطع DNA مختلفة الأحجام ويحدد الحجم بموقع النيوكلوتيد الذي تم فلقه في DNA . والمواد الأربعة المتخصصة مثل المادة Dimethyl Sulfate (DMS) تهاجم قاعدة الكوانين وتضيف اليها مجموعة مثيل وحامض الفورميك يحور كل من الأدنين والكوانين، اما الهيدرازين Hydrazine فيحور كل من الثايمين والسايتوزين وعند إضافة تراكيز عالية من الملح (5 مول) الى خليط التفاعل يصبح التفاعل خاص للسايتوزين ومع هذه المواد يحوي خليط التفاعل على Piperidine التي تقوم بفلق العمود الفقري للـ DNA في الموقع القادم للقاعدة المحورة.

وDNA المراد تحديد تواليه يكون بشكل أشرطة مفردة ويعامل الشريط بإنزيم حل الفوسفات القاعدي Alkaline Phosphatase لإزالة الفوسفات عند النهاية '5 ثم يلي ذلك تعليم الشريط بالفسفور المشع وذلك بمفاعلته مع ATP حاوي على ^{32}P وبمساعدة إنزيم فسفرة النيوكلوتيدات المتعددة Polynucleotide Kinase الذي يربط الفسفور المشع الى النهاية '5. ثم يتم تقسيم نموذج DNA المهيأ للتفاعل الى أربعة أقسام لتتم مفاعلة القواعد النتروجينية بالمواد الخاصة بها كما مذكور أعلاه فضلا عن إضافة Piperidine لفصم السلسلة عند القواعد المحورة. ثم يتم ترحيل كل نموذج في الهلام لتحديد مواقع القواعد النتروجينية في DNA كما موضح في الشكل :

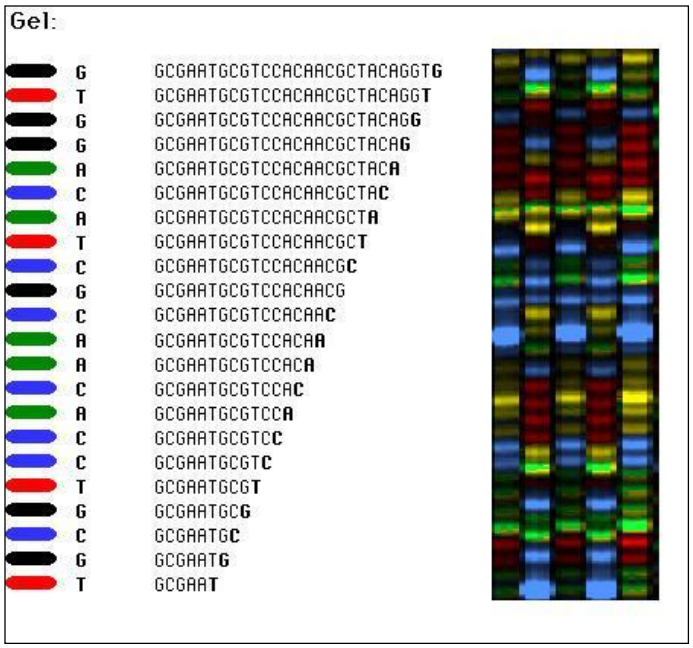
والطريقة تحتاج الى كميات من DNA النقي كما ان عملية إجراءها بشكل آلي غير متوفرة ولكنها لا تزال تستعمل لبعض الأغراض مثل Footprinting.

اما الطرق الانزيمية فهي أكثر استعمالا من طريقة الفلق الكيماوي وتعتمد أساسا على تخليق DNA الذي يتم إيقافه عند وجود نيوكلوتيدات غير طبيعية وهي Dideoxy Nucleotides (ddNTP) وهي نيوكلوتيدات مضاهية للنيوكلوتيدات الطبيعية الا انه ينقصها OH– على الموقع الكربون '3 وعندما تدمج في السلسلة سوف لا يكون هناك OH– '3 في الموقع لإضافة نيوكلوتيد جديد لذا يتوقف التخليق عند هذه النقطة. وDNA المراد تحديد تواليه يكون بشكل أشرطة مفردة ويتم بدء التخليق باستعمال البوادئ وإضافة نوع واحد من النيوكلوتيدات وهي اما ddTTP او ddGTP او ddATP او ddCTP وتكون معلمة بـ ^{32}P في مجموعة الفوسفات. ويمكن استعمال صبغات متفلورة .

وتعتمد الطريقة على اندماج أحد ddNTP في أشرطة DNA النامية باستعمال إنزيم كوثرة DNA Polymerase I وهي تعد من طرق كوثرة DNA خارج الأنظمة الحية، واستعمال القواعد الشاذة تؤدي الى إيقاف او إنهاء التفاعل بعد اندماجها ولذلك تنتج قطع مختلفة الطول التي يتم تحديدها بعد الترحيل الكهربائي اما باستعمال الأنابيب الشعرية او هلام Acrylamide ثم قراءة توالي DNA. وعليه فان خليط التفاعل يتكون من قطعة DNA المراد تحديد تواليها، وبوادئ خاصة ثم يقسم الى أربعة أقسام، تضاف الى كل قسم النيوكلوتيد الشاذ الذي يضاهي النيوكلوتيدات الأربعة الطبيعية. وتتم العملية وفق الشكل :


1. DNA مراد تحديد توالیه
TAGTCGCAGTACCGTA
2 . انتاج شریط مفرد وتعلیمه
Dimethyl sulfate
CH3
G
3 . قلق جزئي
Piperidine
4 . قطع معلمة
1
2
3
4
G
G+A
T+C
C
5 . اربعة انواع من خلائط التفاعل
الاتجاه
القراءة
ATGCCATGACGCTGAT
GATC
6. تحيل هلام كهربائي (هلام تحديد التوالي)
TAGTCGCAGTACCGTA
7. تحديد التوالي

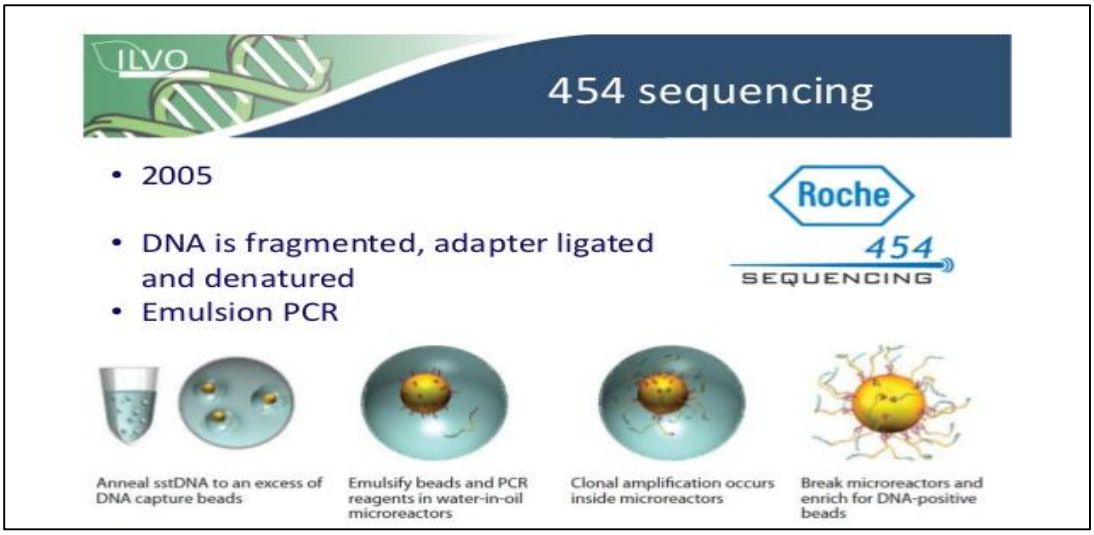
اما في حالة استعمال الصبغات فتستعمل صبغة خاصة بكل قاعدة وعند الفصل والفحص باشعة الليزر ويمكن ان تكون مخرجات النموذج بالشكل الاتي :

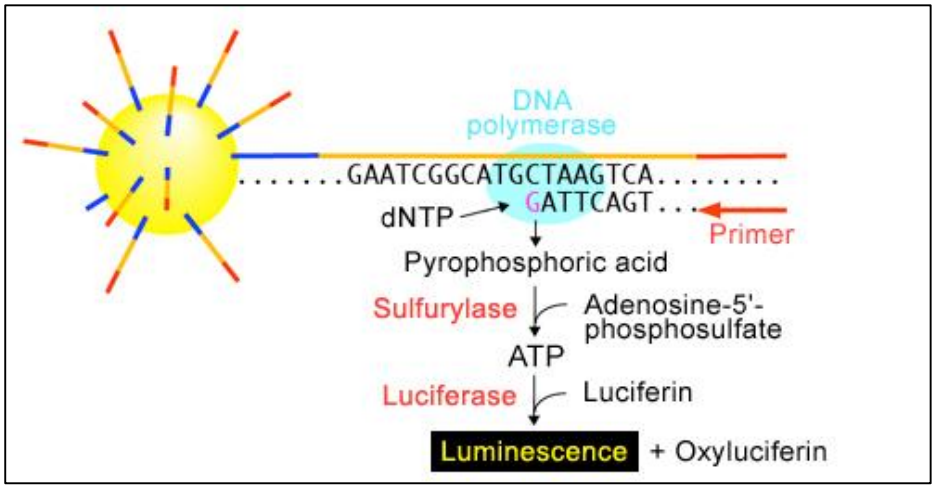


وقد قسمت عمليات تحديد التواليات الى اجيال :

الجيل الاول First Generation وتتمثل بطريقة Maxam – Gilbert و طريقة Sanger المذكورة ، والطرق كما موضح تعتمد على تفكيك القواعد النتروجينية ببعض المواد السامة او المسرطنة كما في الطريقة الاولى او اندماج القواعد النتروجينية المحورة في الطريقة الثانية .

اما طرق **الجيل الثاني Second Generation Methods** فتعتمد على تخليق اشرطة جديدة مقابل الشريط القالب المراد تحديد تواليه اي انها عمليات تعتمد آلية التخليق Sequencing by Synthesis (SBS) التي طورت عام 2005 ومنها Pyrosequencing المعتمدة على انطلاق PPi بعد اندماج القاعدة النتروجينية واستخدام الاخيرة في تفاعلات انزيمية لاطلاق الضوء وسميت بهذا الاسم (انظر Pyrosequencing) ، وكذلك طريقة 454 Sequencing التي تعتمد طريقة Pyrosequencing مع بعض التحويرات البسيطة وطورت في شركة GuraGen Corporation واعطي الاسم لرقم المشروع ولا دالة اخرى للرقم ، وفيها يكون في معظم الاحيان الطور الصلب Solid Phase المستعمل بشكل حبات الخرز ويكون الاعتماد ايضا على قياس الضوء المنطلق ثم تبنتها شركة Roche





وطرق **الجيل الثالث** **Third Generation Methods** فتشمل تقريبا كل التقنيات التي ظهرت بعد طريقة Sanger و Maxam – Gilbert ، ولا تزال طريقة Sanger هي الافضل المعتمدة في العديد من المختبرات ومراكز البحوث وامكن تطويعها الى الوضع الآلي وذلك لانها تعطي مقروءات Reads هي الاطول من بين الطرق الاخرى . اما الطرق الحديثة Next Generation Sequencing (NGS) فيمكن ان تحدد تواليات جينوم كامل على شكل مقروءات ولكن المشكلة تاتي من تجميع هذه المقروءات للحصول على توالي جينوم كامل وحتى مع استعمال حواسيب كفؤة ومتطورة (على الاقل في الوقت الحاضر) .

DNA Shuffling ادلاف DNA :

عمليات دمج قطع DNA ويمكن أن يحدث بشكل طبيعي في الخلايا الحقيقية النواة أثناء التطور حيث تدمج بعض الاكسونات (Exons) الفعالة مع قطع من المناطق الاعتراضية (Introns) لتكوين جين أو جينات لصفات جديدة وهي احدى وسائل تطور الاحياء .

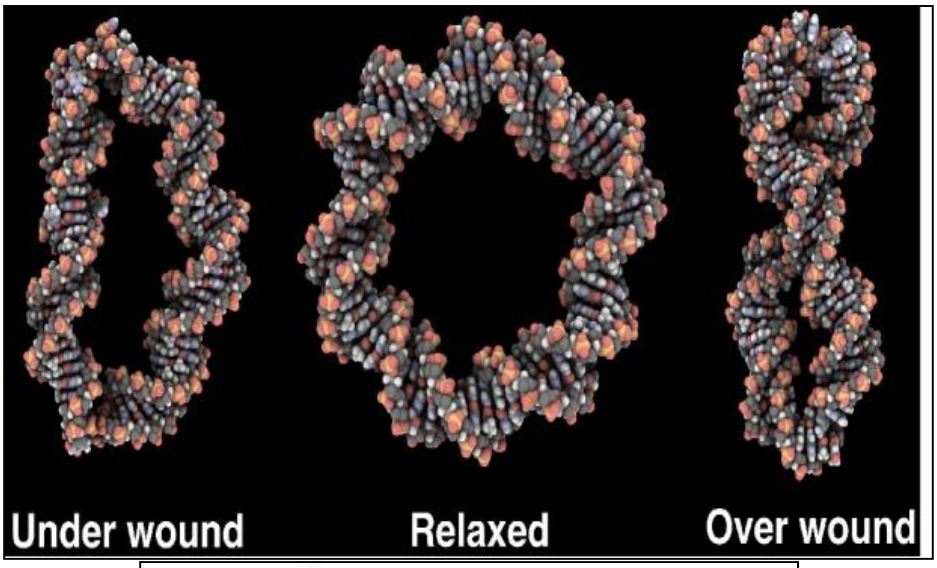
ويستعمل المصطلح في الوقت الحاضر للتقنيات التي تطبق فيها PCR (انظر Sexual PCR) وفيها تؤخذ قطع من DNA وتضخم بعملية PCR ثم تهضم بـ DNase I وتدمج مع بعضها اعتماداً على تداخل التواليات المتشابهة في القطع الناتجة ثم يجرى عليها عملية الكلونة Cloning ليعبر عنها على شكل بروتينات جديدة.

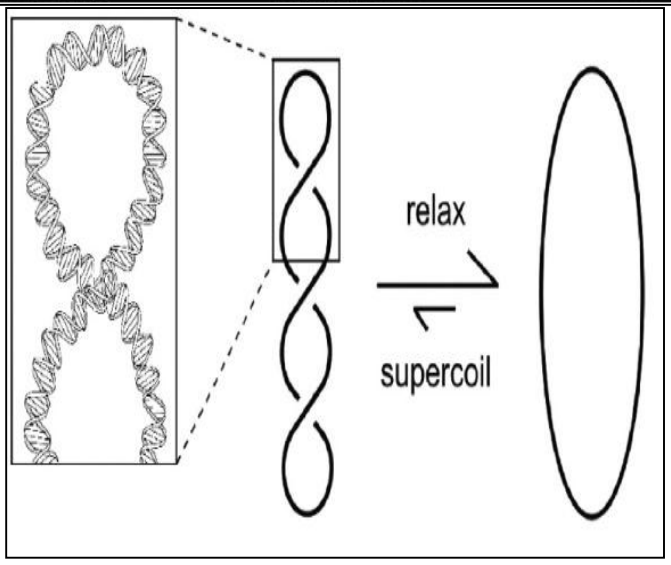
DNA Signature طمغة DNA :

توالي من النيوكلوتيدات التي يمكن ان تستعمل لتحديد وجود كائن ما او تميزه من بين الانواع الاخرى . وهناك طرق حاسوب للتعريف بتواليات الطمغات . تستعمل كوسيلة لتشخيص النمط الجيني للاحياء المجهرية في النماذج البيئية والسريرية (انظرSequence Signature) .

DNA Topology طوبوغرافية DNA :

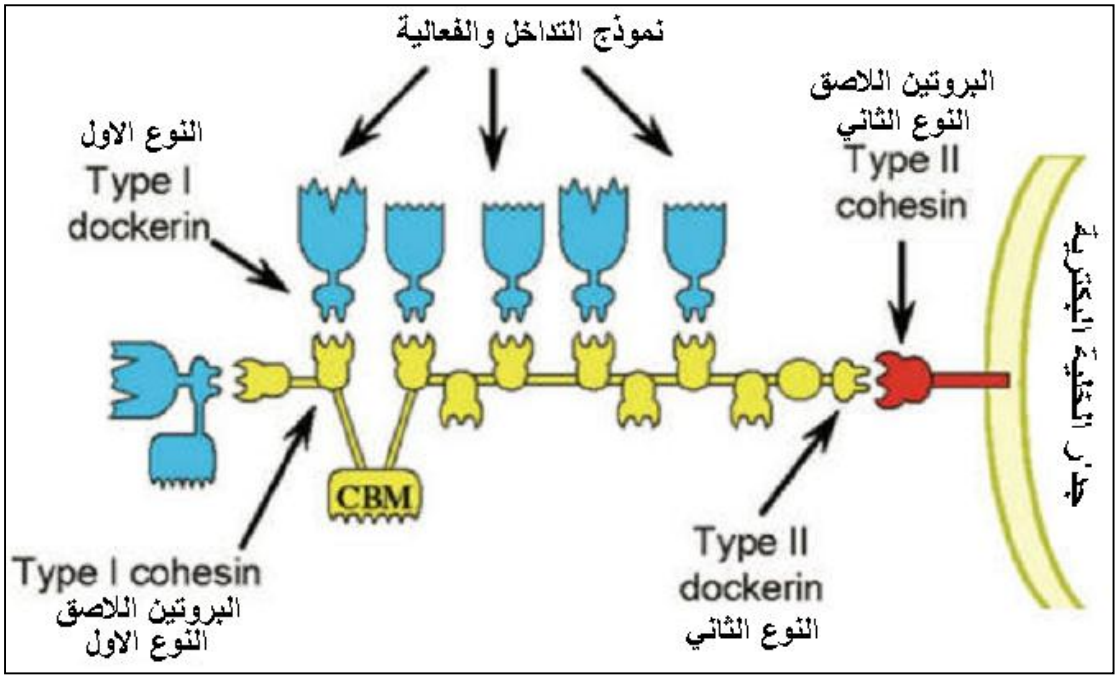
صفات جزيئة DNA من حيث الشكل والارتباط بين مكونات الجزئية ، فاشرطة DNA تكون ملتفة على بعضها بدرجات مختلفة اعتمادا على الظروف المحيطة وفعالية قطعة DNA ووجود الهستونات وغيرها من الظروف . وتختص بعض الانزيمات بتحوير طوبوغرافية DNA وهي انزيمات Topoisomerases ويمكن ان يفك بانزيمات اخرى مثل Nicking Endonucleases وكقاعدة عامة في معظم الاحياء يكون DNA بشكل Negatively Supercoil في حالة ارتخاء وهو الوضع الطبيعي (B- DNA) والاشرطة تلتوي كل 10.4 - 10.5 قاعدة من التواليات . وتكون لعملية الالتواء درجات وتحسب بمعادلات خاصة تعتمد على Watson-Crick Model التي تدخل فيها حسابات الطاقة :





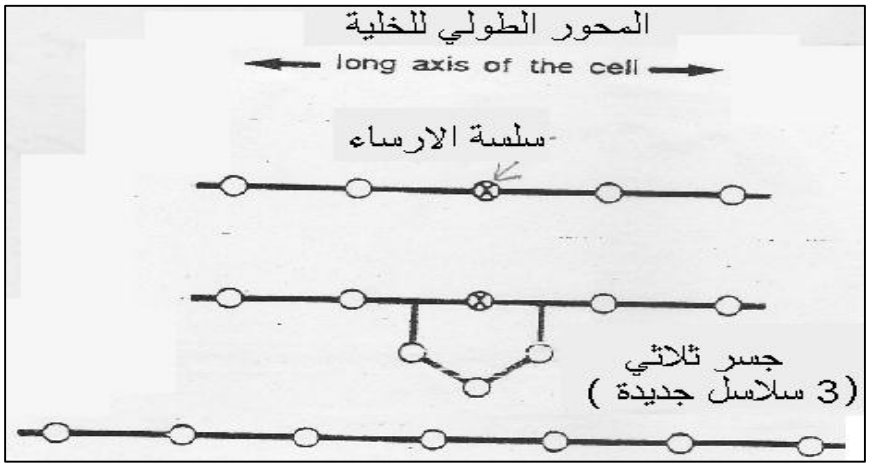
Dockerin البروتين المرسي :

أحد مكونات الجسم السليلوزي الذي يحوي على السليليزات (انظرCellulosome، Cellulases) وتكون الوحدة الفعالة للسليليز مكون من البروتين المرسي وCohesin الذي يتداخل بمساعدة أيوم الكالسيوم، ويوجد نوعين من البروتين المرسي Dockerin I، Dockerin II وكل بروتين يتكون من سلسلتين للحوامض الأمينية التي يبلغ عددها 24 (انظر Cohesin Protein).



Docking Chain سلسلة الارساء :

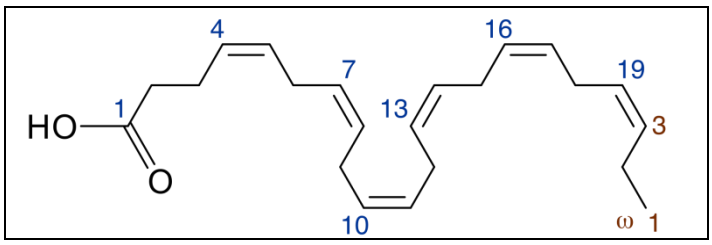
السلسلة المركزية من مكوثر الجدار الخلوي البكتري التي تحاط بسلاسل من الجانبين والأمام عند نمو الجدار الخلوي واستطالة الخلايا تحل ثلاثة سلاسل محلها ثم تحل محل السلسلة المركزية سلسلة مركزية جديدة أثناء النمو وافتراض وجود سلسلة الارساء يقع ضمن افتراض 1 for 3 الذي يفسر عملية نمو الخلايا، والافتراض موضح في الشكل الآتي :



ويطلق المصطلح Docking Chain سلسلة الارساء في DNA وهي تسلسل في القواعد النتروجينية التي تقع في ممهدات الخلايا حقيقية النواة والتي تماثل توالي rbs (Ribosome Binding Site) الذي يعمل لضبط موقع mRNA على الرايبوزوم قبل بدء عملية الترجمة.

Docosahexaenoic Acid :

الحامض الدهني Omega-3 من الحوامض الدهنية الاساسية ، صيغته الكيماوية $C_{22}H_{32}O_2$ وزنه الجزيئي 328.488 غم /مول الموجود في لحوم الاحياء التي تعيش في البيئات الباردة مثل اسماك Mackerel والرنكة Herring والتونة والسالمون وكبد الكود والحيتان وغيرها من الاحياء البحرية ، وينتج تجاريا من الطحالب الصغيرة بشكل اساسي . يستعمل كمدعم غذائي لبعض الشرائح العمرية مثل الاطفال اثناء الاربعة اشهر الاولى لتطوير نمو الدماغ ، ويوجد في حليب الام ويساعد في التخلص من عدد من الاعراض غير المرغوبة فهو يساعد في تحسين عملية الابصار وغيرها من الاعراض .

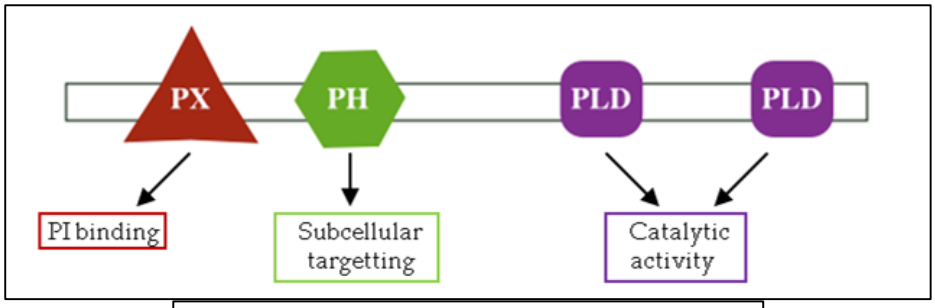


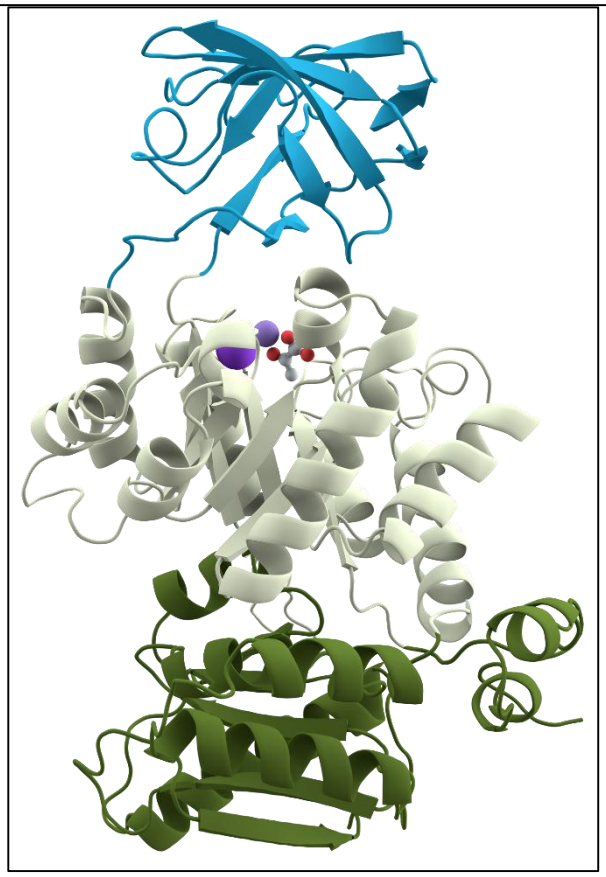
Dolphin Allergy حساسية للدولفين :

الحساسية التي تحصل عند تناول لحوم الدولفينات مثل الدولفين الذي يعيش في البحر المتوسط *Delphinus delphis* ، يتوسط هذه الحساسية IgE ، ومن أعراضها ظهور الشرى ، تفحص عادة باستعمال فحص براوسنتز – كوستنر (انظر فحص براوسنتز وكوستنر Prausnitz – Kustner Test) ويجب ان يؤكد الفحص بفحوص أخرى . وتتداخل الحساسية للدولفينات مع الحساسية للسمك والأغذية البحرية (انظر حساسية للسمك Fish Allergy ، حساسية للأغذية البحرية Seafood Allergy) .

Domains الدومينات :

أجزاء تركيبية من البروتين الكلي الذي يثبت نفسه ويطوى بشكل مستقل عن باقي سلسلة البروتين، ويمكن ان يظهر المتشابه منها في عدد من البروتينات، وتسمى بشكل منفصل وهي تنفرد بالوظائف الحيوية للبروتينات التي تنتمي اليها مثل دومين ربط الكالسيوم Calmodulin ، ونظرا لأنها تنتج من جينات متضاعفة او أجزاء من الجين التي يمكن ان تتضاعف وتتحرك على الجينوم كما يتضح من دراسات التطور، فهذا يعني انها يمكن ان تثبت بشكل منفصل عن باقي البروتين ويمكن ان تقايض او تنقل من بروتين الى آخر لتكوين الكايمرات Chimeras لأداء وظائف جديدة ، وهي الآلية التي تستعمل في العديد من البروتينات.





Dominance التغلب :

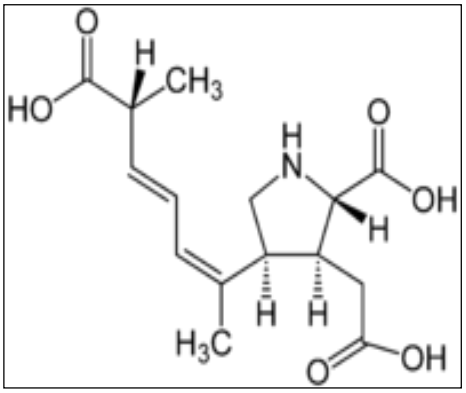
علاقة بين اليلات مختلفة في الموقع نفسه على الكروموسومات المتماثلة وكيفية تداخلها لاعطاء النمط المظهري ، وبصورة عامة فان الاليل المتغلب يحتاج الى نسخة واحدة يعبر عنه لاعطاء النمط المظهري ، في حين ان الاليل المتنحي يحتاج الى وجود نسختين في الكائن لاعطاء النمط المظهري الخاص به اي ان الاليل يجب ان يكون متجانس Homozygous مثل لون العيون البني ينتج عندما تكون الامشاج BB او Bb اي (Heterozygous)، في حين اللون الازرق لا يعطي النمط المظهري الخاص به الا عندما يكون bb وعدم وجود الاليل B لإسكاته . ولكن الحالة توجد لها تداخلات وتعقيدات اخرى ، فقد يكون النمط المظهري حالة بين الاثنين كما في Incomplete Dominance وكل من الاليلين لا يمكن ان يلغي تاثير الاخر ، اما اذا كان الاليلان متجانسين والنمط المظهري حالة بينهما فتسمى الحالة Semi-Dominance .

: Dominance Hypothesis

(انظر Heterosis).

Domoic Acid حامض الدوميك :

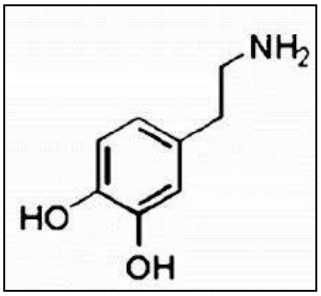
حامض أميني ذائب في الماء يسبب تسمم للأعصاب مؤدياً الى فقدان الذاكرة المؤقت ويرتبط بحالة التسمم بالمحار المفقد للذاكرة . تنتجه بعض الطحالب الحمر منها *Chondria armata* وكذلك ينتج من بعض الدايوتومات التابعة لجنس *Pseudo-nitzschia* مثل *Ps. australis* والطحلب الأحمر *Alsidium corallinum* ، وعندما تحصل زيادة وعنفوان لهذه الطحالب وتأكلها الأسماك والمخلوقات البحرية الأخرى يتراكم في أجسامها دون التأثير فيها . للمركب الصيغة التركيبية آلاتية :



والحامض يستعمل للأغراض الطبية كمضاد للديدان. يؤدي الحامض عند التغذي على الأسماك والأحياء البحرية المتغذية على الهائمات Plankton الطحلبية المنتجة له الى إتلاف بعض المناطق في الدماغ وخاصة منطقة الحُصين Hippocampus مما يؤدي الى فقدان الذاكرة المستديم ، ويدمر الأعصاب وذلك بارتباطه ببعض المستلمات على سطوحها مؤدياً الى تغير في تراكيز الكالسيوم اذ يسمح بدخول كميات كبيرة منه مما يؤدي الى حدوث ضرر وتلاشي للخلايا العصبية وفي حالات التسمم الشديد يؤدي الى الموت . وقد حدثت حالات تسمم كبيرة بهذا الحامض في الاعوام 1987 و 1991 مما أدى الى غلق مصائد الأسماك في بعض المناطق ، والتي بدأت بملاحظة موت عددا" كبيرا" من الطيور المائية التي تتناول الأسماك البحرية التي تغذت على الطحالب المنتجة للحامض .

: Dopamine

هرمون وناقل للاشارات Neurotransmitter (4-(2-Aminoethyl)Benzene-1,2-diol) وهو جزء من عوائل Catecholamine , Phenethylamine . له الصيغة الكيماوية $C_8H_{11}NO_2$ ووزن جزيئي 153.18 غم/مول ، يلعب دورا مهما في جسم ودماغ الانسان ، تركيبه الناتج من ازالة مجموعة الكربوكسيل من L-DOPA (انظر L-DOPA) ، ويمكن التلاعب بتركيزه للتاثير في الجهاز العصبي وامراضه مثل مرض Parkinson تركيبه موضح في الاتي :



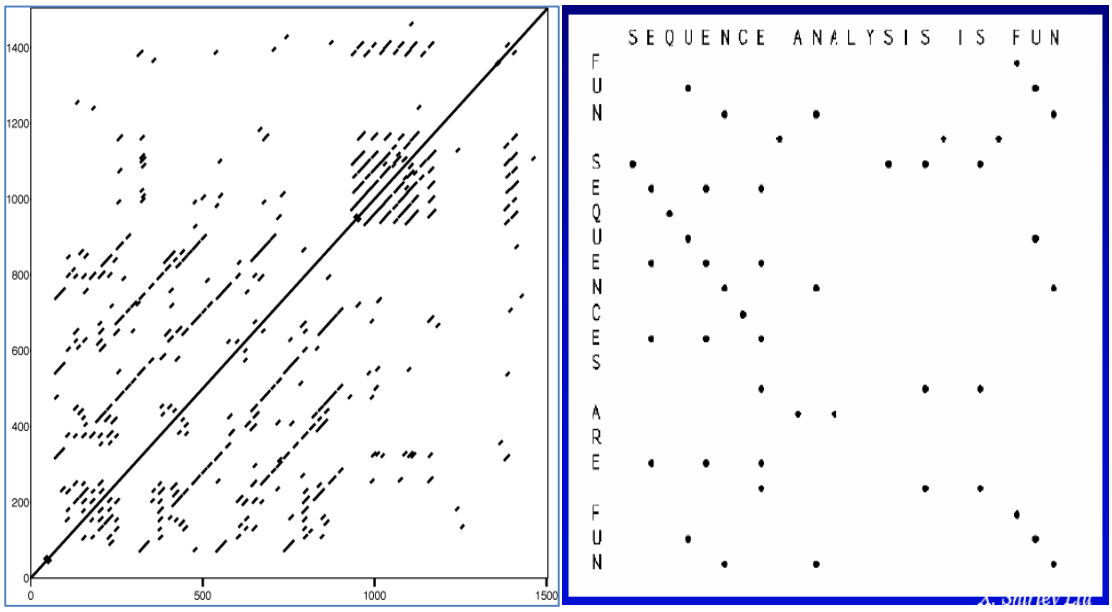
Dosage Compensation تعويض الجرع :

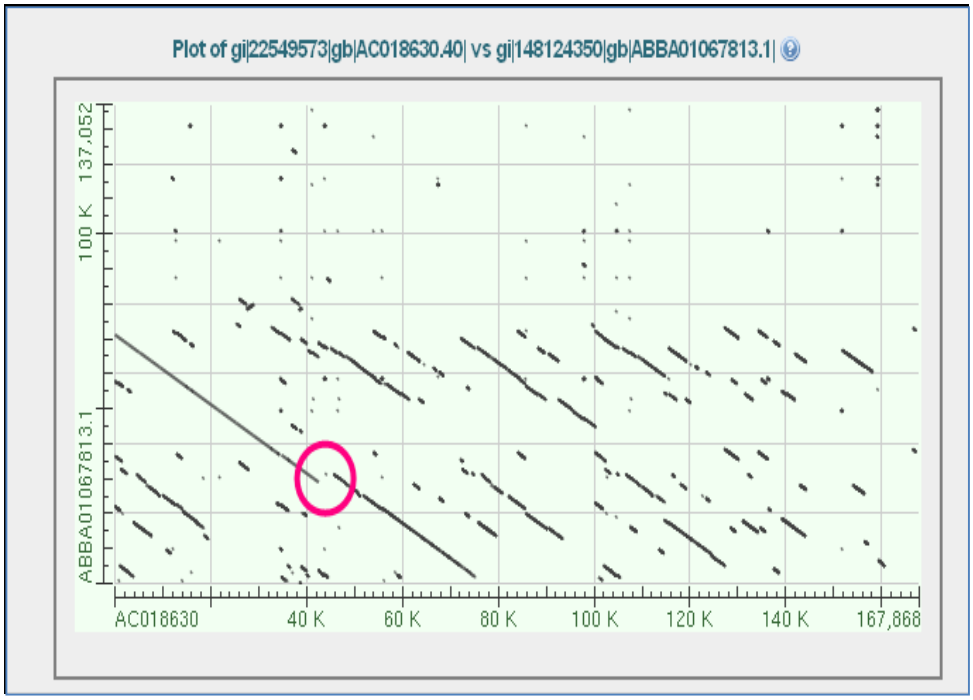
نوع من انواع التنظيم في الوراثة التي تعمل على مساواة وموازنة التعبير المظهري ومواصفات الكائن التي يشفر لها بـ X Chromosome بحيث يكون هناك تعبير متوازي في الذكور و الاناث . وآليات التعويض تكون مختلفة ، ففي الذكور تتم الزيادة في التعبير عن الجينات الموجودة على X Chromosome بواسطة معقدات خاصة بالذكور Male Specific Ribonucleoprotein Complex تسمى جسيمات التعويض (انظر Compensosomes) والذي يعتقد ان هناك توالي في X Chromosome يجذب هذا المعقد . وعملية التعويض ضرورية ايضا لتعويض الجينات التي تحصل فيها طفرات مضرة يمكن ان تؤدي الى اختفائها . ومعقدات التعويض تختلف بين الاحياء والعوامل المؤثرة فيها في الاغلب يكون بالتنظيم الموضعي Cis وبعض الاحيان يكون التنظيم عن بعد Trans .

Dot Matrix Method طريقة المصفوفة النقطية :

طريقة تمثيل بالصور او الرسوم تستعمل في المعلوماتية الحيوية لتوضيح المقارنة بين اثنين من التواليات الحيوية ، وتسمى ايضا Similarity Matrix اي مصفوفة التشابه ، وتشير النقاط فيها الى التماثل او التشابه القريب .

والمصفوفة ثنائية الاتجاه ، تمثل التواليات المراد معرفة تشابهها احداهما على المحور العمودي والاخرى على المحور الافقي والتواليات المتشابهة يظهر فيها قطر مركزي . وهي طريقة قديمة ويمكن ان تستعمل لمقارنة تواليات بطول 1000 ثمالة .





(DBPCFC) Food Challenge Double–Blind Placebo–Controlled

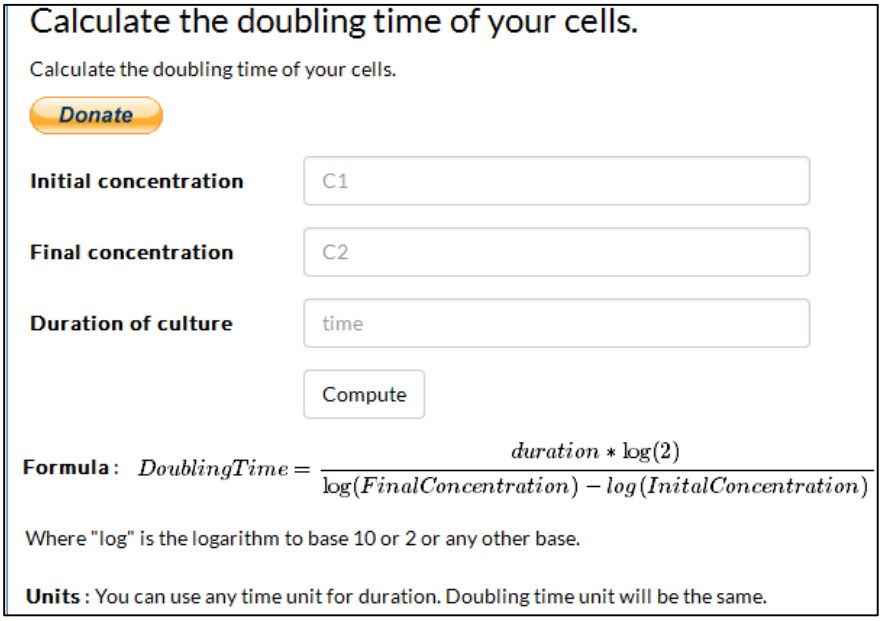
اختبار الغفل الغذائي المزدوج :

طريقة ملائمة جداً وأساسية لتحديد الحساسية الغذائية ما لم تكن هذه المحسسات تؤدي الى تفاعلات تهدد حياة الشخص ، وتستعمل للصغار والكبار، ويتم البدء باختيار نوعية الأغذية اعتماداً على تاريخ الحساسية عند الشخص وفحص الراست والفحوص الجلدية (انظر فحص الراست RAST Test ، فحوص جلدية Skin Tests) وتستعمل فيه أغذية حاوية على محسس واحد او أكثر ، وأغذية أخرى لا تحوي على المحسسات دون إخبار الشخص تحت الاختبار اي بإغفال المريض وذلك لان الأطفال والرضع الذين لا يرغبون في تناول الغذاء ويجبرون عليه يصبحون مستجيبين للمنبهات وقلقين او مضطربين مما يؤدي الى احمرار الجلد والذي يمكن ان يؤدي الى حدوث التقيؤ وعسر التنفس وبذلك تتداخل هذه مع أعراض الحساسية . في حالة الاختبار يمنع المريض من استعمال المواد المحسسة لمدة 10-14 يوم او شهر قبل البدء ، كما يوقف اخذ الأدوية ومضادات الهستامين وأدوية Corticosteroids لمدة 4-8 أسابيع وكذلك توقف أدوية الاستنشاق للحساسية قبل عدة ساعات من الفحص وفي حالة الأطفال الذين لديهم ربو حاد يخفف من الأدوية الى الحد الذي لا تظهر عليهم أعراض حادة ، لان هذه الأدوية تخفي أعراض الحساسية للأغذية ، وبعد عمليات التحضير هذه يعطى المريض 25- 500 ملغم من الأغذية محلولة في سائل او على شكل كبسولات ، ثم تضاعف الجرعة كل 15-60 دقيقة اعتماداً على الأعراض المتوقعة ، واثناء مدة الفحص توفر للأطفال الألعاب ووسائل التسلية كي لا يركز على الأعراض . وفي الأطفال يتم ملاحظة فعاليتهم لأنهم يصبحون خاملين عند ظهور الأعراض ، وتبدأ أعراض الحساسية بحكة وإحساس بوخز خفيف في اللسان والحنك وكذلك أعلى باطن الفم (اللهاة) وحكة في الحنجرة ووخز في الأذن الداخلية ، ثم غثيان ودوار ومغص بطني . في حالة اختبار أغذية مختلفة يجب ان تكون هناك مدة فاصلة لا تقل عن 24 ساعة في حالة الحساسية الآنية ،

وتطول المدة الفاصلة في حالة الحساسية المتأخرة . وفي حالة النتائج السالبة يترك للمريض تناول الغذاء بحرية وبكميات ملائمة مع الملاحظة الدقيقة لغرض إبعاد حالات الاختبار السالبة الكاذبة . اما في حالة الحساسية التي لا يتوسط فيها IgE مثل التهاب القولون المستحث بالأغذية وغيرها من حالات التهاب القولون فيتم الكشف باستعمال اختبار الغذاء المفتوح بإعطاء المريض 0.4 – 0.6 غم / كغم من وزن الجسم من البروتين المحسس المشكوك فيه ، وتظهر الحالات الموجبة بعد 1 – 6 ساعات وربما يحدث هبوط في ضغط الدم . على العموم فأنه في الحالات الموجبة يزداد عدد العدلات Neutrophies في الدم الى أكثر من 3500 / ملم^3 بعد 4 – 6 ساعات من ظهور الأعراض ويمكن ملاحظة العدلات والخلايا القاعدية وكريات الدم الحمر في الغائط .

Doubling Time وقت التضاعف :

الوقت اللازم لتضاعف عدد الخلايا أو الكتلة الحيوية ويكون مساوياً لوقت الجيل (انظر Generation Time) إذا كانت جميع خلايا المزروع قادرة على التضاعف دون أن تعاني تحللاً، ويزداد عادة بزيادة حجم الخلايا وكذلك درجة تعقيد تركيبها، ففي البكتريا يتراوح بين 0.3 -1 ساعة، أما الخمائر فيصل 1 – 2 ساعة والفطريات 2 – 6.5 ساعة، ويتراوح في الخلايا النباتية بين 20 – 70 ساعة والخلايا الحيوانية 15 – 48 ساعة. وتتوفر حاسبات على شبكة الانترنيت لحساب وقت التضاعف عند توفر البيانات اللازمة .



Down Shock الصدمة التنافذية التنازلية :

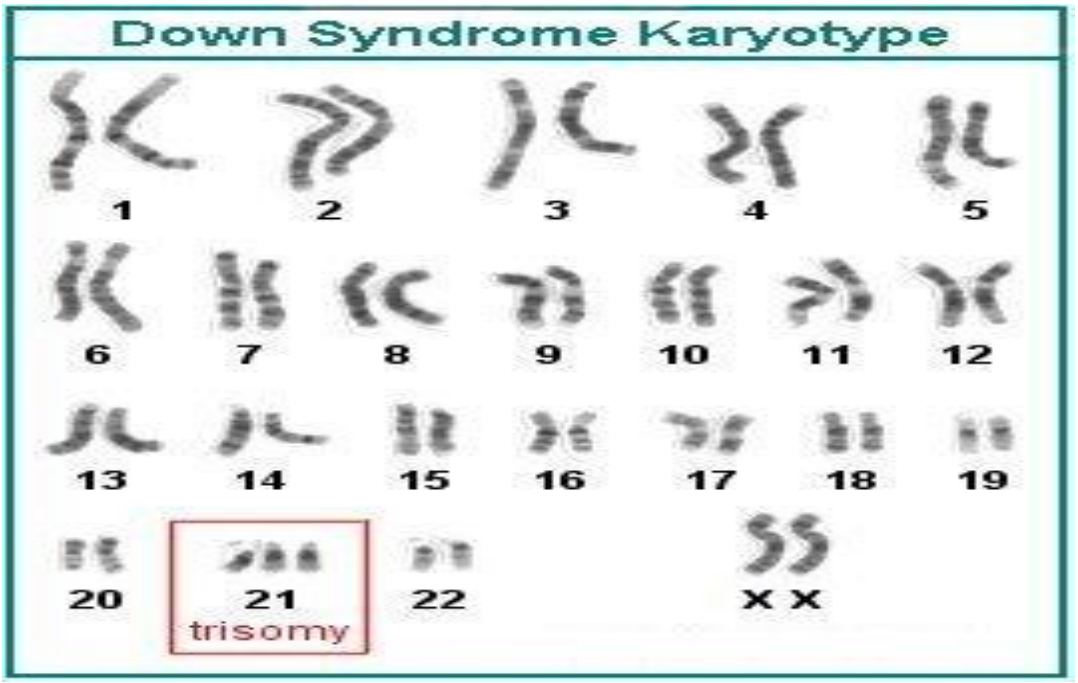
انفجار الخلايا عند وضعها في محاليل ذات تراكيز واطئة من الأملاح والسكريات أي جهد الماء يكون عالي فتدخل جزيئات الماء إلى داخل الخلايا مؤدية إلى زيادة حجمها ثم انفجارها (انظر Plasmoptysis).

Down Syndrome متلازمة داون :

مرض ولادي وراثي شائع ، ينتج من اضطراب عدد الكروموسومات ، وخاصة الكروموسوم 21 لذا يسمى Trisomy 21 الاتي في اغلب الاحيان من الام او يكون الاضطراب نتيجة لوجود جزء من هذا الكروموسوم ،

واطلق على المرض سابقا Mongolism ولكن تركت التسمية لان المرض ليس له علاقة بالمنغوليين او سكان اسيا وانما يكون منتشر عالميا . تكثر احتمالية الاصابة بالمتلازمة عند الحمل للاناث اكبر من 35 سنة وكذلك تزداد الاحتمالية عند وجود اقارب من الدرجة الاولى او وجود ولادات سابقة مصابة بالمتلازمة .

تؤدي المتلازمة الى حدوث اضطراباات في شكل الجسم والقدرات العقلية وتطور الوليد فضلا عن اضطراابات في وظائف الاجهزة الجسم وتكون بدرجات متفاوتة ، وتؤهل المصاب للاصابة بمرض الزهايمر .



Downstream الاستخلاص والتقنية :

وتعني في التقنية الحيوية كل العمليات التي تجري بعد انتهاء عملية التخمر الفعلية لاستخلاص وفصل وتنقية نواتج التخمر.

وتعد عمليات الاستخلاص والتنقية مكافئة لعمليات الأعداد (انظر Upstream) وفي بعض الحالات الخاصة ترصد الميزانية نسبة أعلى للمرحلة بعد الإنتاج فيما إذا كانت المواد المرغوبة تستعمل بشكل نقي جداً مثل الانسولين البشري الذي ترصد حوالي 90% من الميزانية لعمليات التنقية.

وتشمل كخطوات أساسية فصل الأحياء المنتجة وفصل المواد الصلبة والسائلة عن بعضها وتختلف الطرق المستعملة اعتماداً على نوعية المادة المنتجة ووجودها بالنسبة للخلايا فيما إذا كانت داخل أو خارج الخلايا وكذلك يتم اختيار الطرق اعتماداً على نوعية المادة المنتجة وهويتها الكيماوية وكذلك على وسع العمليات الإنتاجية فيما إذا كانت كبيرة أو صغيرة ونوعية الناتج فيما إذا كان ذات استعمال خاص مثل البروتينات العلاجية وتتدخل الكثير من الظروف في إجراء عمليات الاستخلاص والتنقية.

Downtime الوقت الضائع :

الوقت الذي تكون فيه العملية الإنتاجية بدون إنتاج فقد تحتاج الخلايا إلى تطبع على الأوساط الغذائية الجديدة أو أن العمليات التي تتخلل عملية التخمر يكون الإنتاج فيها متوقفاً ومن أكثر العمليات الإنتاجية التي يطول فيها الوقت الضائع هي المزارع المتقطعة أو Batch Processes اذ تكون حالة غير مستقرة نظراً لتغير الظروف ، وعند نقل الخلايا من مزرعة إلى أخرى يكون هناك وقت طويل بدون إنتاج ولكن مثل هذه العمليات ورغم الوقت الضائع الطويل تستعمل في حالات خاصة مثلاً تلافياً لحدوث التلوث أو أن بعض المواد المطلوبة يمكن أن تنتج بهذه الطريقة والتي تعد سهلة نوعاً ما مقارنة بالمزارع المستمرة.

Drepanocytosis:

(انظرSickle Cell Diseases) .

Dried Fruits Hypersensitivity حساسية للثمار الجافة :

حساسية للثمار الجافة تحصل للصغار والكبار وأكثرها وضوحاً وخطورة حساسية اللوز (انظر حساسية للوز Almond Allergy) ، ثم الخوخ وتتداخل مع الحساسية لفستق الحقل ، وتتداخل الحساسية للثمار الجافة مع الطلاع مثل الحساسية لطلع الأدغال والحشائش (انظر طلاع Pollinosis) .

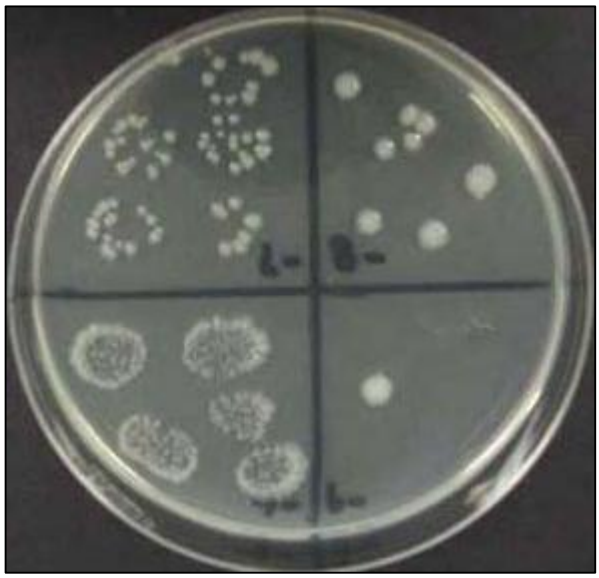
Dried Yeast الخميرة المجففة :

خميرة جافة تحضر من الخميرة المضغوطة (انظر Compressed Yeast) وتحوي على 92 – 97% مواد صلبة وتضاف إلى كتلة الخميرة عدد من المضافات للمساعدة في عملية التجفيف وكذلك الترطيب عند الاستعمال ويستعمل 0.4 – 0.5 من الكمية المستعملة في حالة الخميرة المضغوطة ولها مدة صلاحية تصل إلى 12 شهر فيما إذا عبئت تحت التفريغ وحفظت تحت التبريد، وبصورة عامة تكون كفاءتها أقل بقليل من الخميرة المضغوطة أو المركزة (انظر Cream Yeast).

Drop Method طريقة القطرة :

وتسمى أيضاً بطريقة Miles and Misra على اسماء الاشخاص اللذن استعملوها لاول مرة وهي طريقة لتعيين عدد الخلايا الحية لعالق البكتريا وفيها يتم تخفيف العالق بتخافيف متسلسلة وعادة باستعمال التخفيف اللوغارتيمي (انظر Log Dilution) ثم تأخذ قطرة بحجم معين من كل تخفيف وتزرع أو توضع بشكل منفصل على سطح

وسط غذائي صلب ملائم للنمو ، تترك القطرات لتجف ثم تحضن الأطباق وتحتسب المستعمرات النامية بشكل منفصل وواضح ويمكن حساب عدد الخلايا من الأعداد التي يتم الحصول عليها. وتستعمل الماصات الدقيقة او BM Loop لنقل القطرات الى سطح الوسط الغذائي .



: Dropsy

(انظر Edema) .

: Drosha

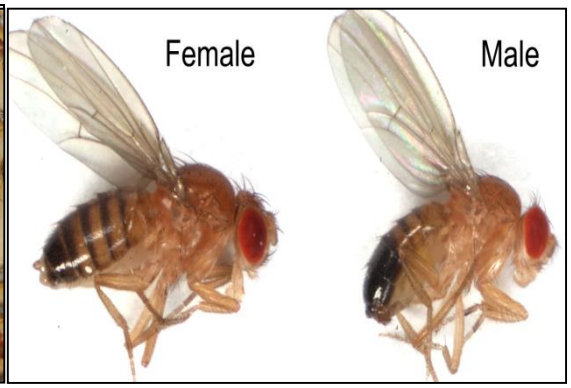
انزيم (EC 3.1.26.3) من الانزيمات القاطعة للـ RNA الصنف الثاني ClassII RNaseIII يعمل في معالجة miRNA ، يتكون من 85 حامض اميني وتم تحديد تركيبه الثلاثي المجسم باستعمال NMR ، ويقوم بتنظيم عددا" من الجينات المختلفة وذلك بالتداخل مع RNA-Induced Silencing Complex (RISC) ، والارتباط الى dsRNS Motifs ، وبذلك فهو يسكت الجينات بفلقه جزيئات mRNA ومنع ترجمتها كجزء من نظام RNAi (انظر RNAi) .

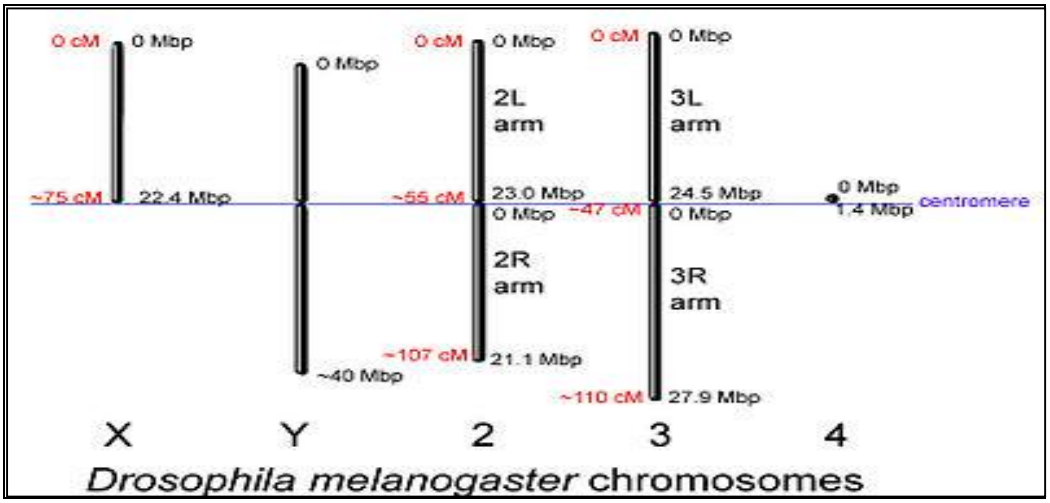
: *Drosophila melanogaster*

حشرة تسمى ذبابة الفاكهة تستعمل بكثرة في دراسات اساسيات والآليات الوراثية . تعود الى العائلة . Drosophilidaeتحوي على اربعة ازواج من الكروموسومات ، زوج منها يحدد جنس الحشرة ، اكتمل تحديد توالي جينومها عام 2000 المتكون من 165 مليون قاعدة وفيها 14,000 جين ، وهناك حوالي 50% من بروتيناتها لها تشابه جذري مع بروتينات الانسان .

لها مسميات عدة مثل Vinegar Fly لانها تنجذب الى المواد الطيارة المنبعثة من تخمر المواد الطبيعي لانتاج الخل . وتسمى ايضا ذبابة الخميرة Yeast Fly لانها تنجذب الى المكونات التي تنتجها خميرة الخبز *Saccharomyces cerevisiae* من المواد الطيارة مثل 2- methyl-1-butanol و

2-phenylethanol و Ethanol ، وانجذاب الحشرة لهذه المركبات يساعدها في التاقلم للبيئة وترتيب حياتها الاجتماعية من حيث التزاوج والتكاثر . والحشرة تفضل الانجذاب الى المواد التي تنتجها خاصة خميرة الخبز ، في حين انجذابها للمواد التي تنتجها خمائر اخرى مثل *Pichia toletana* يكون اقل ويكون ذلك بتاثير عدد من الجينات التي يصل عددها الى 11 جين المشتركة في عملية الانجذاب .





Drought Tolerance تحمل الجفاف :

تحمل الأحياء للجفاف أو قلة الماء والمقصود هنا النباتات وخاصة الصحراوية وقد وجد أن قابلية تحمل الجفاف في نباتات مثل *Craterostigma plantagineum*، تنظم بالإضاءة التي تتعرض لها النباتات وغيرها من العوامل والمحاولات جارية لزيادة قابلية النباتات على تحمل الجفاف مثل محاولة تغيير بعض المسارات التخليقية للسكريات والحوامض الأمينية وغيرها في النباتات المحورة .

وتوجد الظاهرة في بعض البكتريات مثل *Acinetobacter baumannii* التي تتحمل الجفاف لمدة طويلة وتعد الظاهرة احد عوامل الضراوة التي ادت الى استشراء هذه البكتريا في البيئات التي تشغلها مسببة العديد من الامراض .

Drug الدواء :

أي مركب كيماوي يمكن أن يعطي للإنسان أو الحيوان ليساعد في معالجة الأمراض، ويمكن أن تنتج بعض الأدوية بواسطة الأحياء المجهرية فيما إذا كانت معقدة التركيب ويصعب تخليقها كيماويا ، كما يمكن إنتاج بعضها بإجراء بعض التحويرات على المواد الأساس لتحول إلى مادة فعالة ضمن أحد العمليات الكيماوية مثل الأكسدة أو الاختزال أو إضافة الهيدروكسيل وتتم هذه التحولات بواسطة الخلايا الميكروبية أو الأنزيمات سواء كانت حرة أو مقيدة ضمن عمليات التحول الحيوي (انظر Biotransformation). والتطورات الحديثة ركزت على استعمال الحاسوب لتحديد الاهداف الدوائية وتسجيل امكانية ارتباط الادوية اليها ونوع الالفة وكذلك تحديد العديد من مواصفات قبل الشروع في نصنيعها مما سهل وقلل من حالات الفشل التي يمكن ان تحدث للدواء وتاثيراته الجانبية .

Drug Allergy حساسية للأدوية :

استجابة مناعية محورة للأدوية ينشأ عنها حساسية قد تؤدي الى الهلاك في بعض الأحيان . ترتبط جزيئة الدواء مع حامل بروتيني في الجسم ، وعندئذ تتمكن من إثارة الاستجابة . وهذا النوع من المواد يمكن ان تؤدي الى إحداث حساسية آنية اذ تتكون الأجسام المضادة وبالذات الكلوبيولين المناعي IgE او تثير الخلايا اللمفاوية التائية فتستجيب لتحدث حساسية متأخرة . قد تحصل شدة الحساسية للأدوية وعلى وجه الخصوص المضادات الحيوية كالبنسلين عن طريق استهلاك حليب الحيوانات المعالجة بمثل هذه الأدوية وذلك بسبب بقايا المركبات الدوائية العابرة من الدم أثناء إفراز الحليب بالغدد اللبنية (انظر حساسية للبنسلين Penicillin Allergy). وهناك امثلة كثيرة على الادوية التي تثير الحساسية .

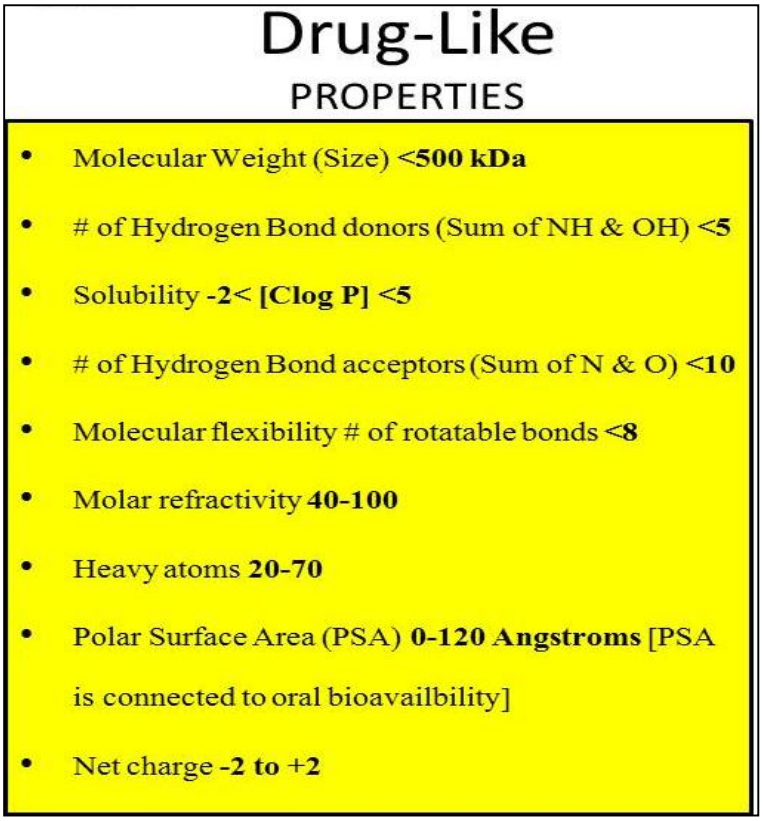
DrugLikeness :

فكرة نوعية تستعمل في تصميم الادوية تحدد ببرامج عديدة اعتمادا على التركيب الجزيئي قبل ان يتم تخليق المواد وتجربتها ، ومن هذه الخطوات يستنتج ان المادة التي هي Drug Like هي المرشحة وتكون لها صفة الجاهزية الحيوية Bioavailability . ومن اجراء دراسة DrugLikeness يتم تحديد التوازن المعقد بين صفات الجزيئة المختلفة لمعرفة هل ان الجزيئة مشابه لدواء معروف ، ومن هذه الصفات : كراهية الماء ، التوزيع الالكتروني Electronic Distribution ، الارتباطات الهيدروجينية ، حجم الجزئية ومرونتها ، اذ ان وجود

بعض هذه الصفات يؤثر في الجزيئات داخل الكائن الحي مثل صفة الجاهزية الحيوية وصفات النقل والفتها للبروتينات والسمية والثبوت والايض وغيرها .

وهناك بعض المؤشرات الرقمية التي تستعمل للدلالة على مدى مشابهة المادة للادوية مثل الوزن الجزيئي ، LogP ، عدد H- bond Donors و عدد H-bond Acceptors

وهذه تساعد في ابعاد العديد من المواد من مجال الاستعمال كأدوية ، ومن هذه المواصفات المذكورة ادناه :



DrugBank بنك الادوية :

احدى قواعد البيانات المهمة جدا في المعلوماتية الحيوية والمعلوماتية الكيماوية Cheminformatics (Chemoinformatics) وعلوم الصيدلة ، اذ يحوي على كميات كبيرة من المعلومات حول الادوية ، سواءا اهدافها واذا كانت هناك تواليات لهذه الاهداف (اذا كانت بروتينات) ، فضلا عن تراكيب الادوية ومسارات تاثيرها . ويضم عددا كبيرا من الادوية المصرح بها من قبل FDA ، ولكل دواء اكثر من 100 صفة او مدخل ، البعض منها حوالي (50%) خاصة بجزيئة الدواء والباقي خاصة بالهدف الذي يعمل عليه .

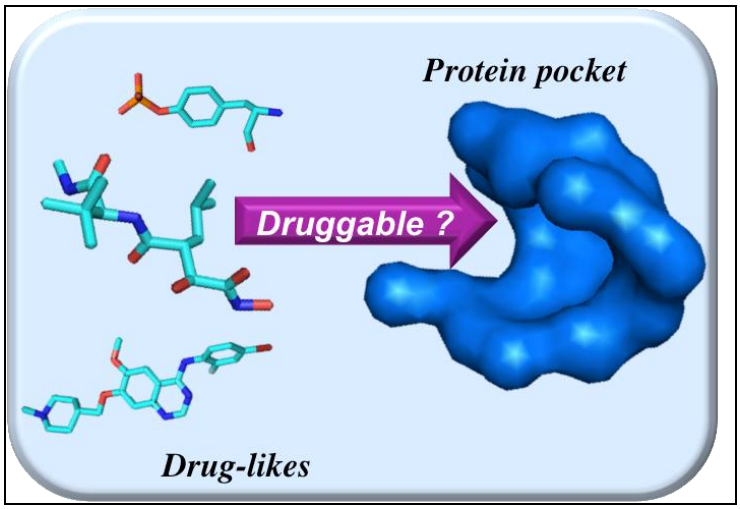
Drug-drug Interactions (DDI) تداخل الأدوية :

تداخل بين الادوية الذي قد يؤدي الى التآزر او التضاد وهي عملية ضرورية لتطوير الأدوية وإمكانية استعمالها والتي تحصل عند استعمال أكثر من دواء في الآن ذاته وهناك عدة طرق لتوضيح العلاقات منها إيجاد مسارات الإشارات أو مسارات تخليق جزيئات الأدوية . وهذه الطرق تعتمد على المراجع ومنها يتم معرفة الإنزيمات وعوامل الإنتاج المشاركة مع الأخذ بنظر الاعتبار ان ايض الأدوية يحصل في الكبد بشكل رئيس ، وان نسبة معينة

يتخلص الجسم منها ولكن اذا كانت عملية التخلص بطيئة فانها تؤدي الى السمية وعندها يتضخم تأثير الأدوية المضر . وعمليات حث وتثبيط الإنزيمات التي قد تكون مباشرة أو غير مباشرة لعمليات تنظيم الانتساخ . وعملية تثبيط الإنزيمات تعد أهم أوجه تداخل الأدوية (DDI) مما يؤدي الى فشل حالة التداوي ، في حين ان تنشيط الإنزيمات الذي يمثل الوجه الآخر لتداخل الأدوية يمكن ان يؤدي الى اضطراب التوازن وبالتالي عدم الاستفادة من الأدوية . وتشارك عوامل الانتساخ ايضا اذ تعمل في ايض الأدوية وبتأثير غير مباشر . وفضلا عن ذلك فان التأثير الآخر يكون بواسطة الناقلات المسئولة عن إدخال الأدوية الى الخلايا . كل هذه الجوانب يجب ان تؤخذ بنظر الاعتبار عند إنشاء القواعد وارتباطاتها والوسائل التي تقدمها ، ومن اهم الجهات المهتمة بذلك بنك الادوية (انظر DrugBank) .

Druggability :

قابلية الهدف وخاصة البروتينات للارتباط الى الجزيئات الصغيرة المتمثلة بالادوية ، والكثير من الادوية عند ارتباطها بالاهداف فهي اما ان تمنع الهدف من العمل اي تثبطه او تشجعه بعد الارتباط . وبذا فان الارتباط يحور الفعالية ، وقد اقترح المصطلح عام 2002 ، وحدد المصطلح الاهداف التي ترتبط بالأدوية او مشابهاتها بتركيز اقل من 10 مايكرومول لتعد اهداف قابلة للاستطباب . وقد طورت العديد من برامج الحاسوب لدراسة هذه الخاصية . وهذه البرامج تحدد الطاقة اللازمة للارتباط والجيوب الخاصة في البروتين التي يمكن ان تستقبل الجزيئات مع توضيح النقاط الساخنة Hot Spots من الحوامض الامينية التي ترتبط بها الجزيئات.



Dry Weight الوزن الجاف :

أحد طرق قياس نمو الأحياء المجهرية النامية في الأوساط الغذائية السائلة والتي يصعب تحديد أعدادها مثل الفطريات أو الأحياء المكونة من خلايا متعددة مثل الطحالب، لذلك يؤخذ حجم معين من المزرعة وتفصل الخلايا أو الكتلة الحيوية وتجفف تحت ظروف محددة وتوزن، وتستعمل الطريقة للكثير من الأغراض.

Drying Storage الخزن بالتجفيف :

إحدى الطرق المستعملة لحفظ وخزن مزارع الأحياء الصناعية وتكون ملائمة لبعض الأحياء وغير ملائمة لأخرى ولكنها في العموم تصلح لخزن السبورات لسنين عديدة ، ويتم فيها سحب أكبر كمية ممكنة من الماء من الخلايا لتقليل فعالياتها الحيوية ، ويفضل أن تجرى عملية التجفيف بوجود بعض العوامل الخاصة لتقلل من تأثير المواد المركزة داخل الخلية بعد سحب الماء في حيويتها (انظر Water Stress). كما انها تستعمل للكثير من الاغراض الحياتية اليومية مثل الحفاظ على الاغذية للمواسم التي تشح فيها .

Dual Fermentations التخمرات المزدوجة :

التخمرات التي يستعمل بها أكثر من كائن مجهري صناعي والتي قد تضاف سوية إلى وسط التخمر أو تضاف بالتعاقب، فبعد نمو الكائن الأول وإنتاج بعض المواد يضاف الكائن الثاني لتحويل منتوجات تاثير الكائن الاول إلى منتوجات أخرى وبذلك يمكن الحصول على نواتج لا يمكن للكائن المجهري الواحد الوصول إليها، ومن أمثلتها إنتاج الخل اذ تقوم الخمائر بتحويل السكريات إلى كحول ثم تقوم بكتريا الخل بتحويل الكحول إلى حامض الخل وتوجد أمثلة كثيرة عليها، ويطلق عليها التخمرات غير المباشرة (انظر Co-Culture Model System).

Dual Naming of Fungi : التسمية المزدوجة للفطريات :

تسمية مربكة للفطريات . اذ ان تسمية الفطريات وتصنيفها يعتمد اساسا على التراكيب الجنسية التي تعد ثابتة من النواحي التطورية . ولكن بعض الفطريات تنتج الطور اللاجنسي فقط وبذا لا يمكن ان توضع في الموقع التصنيفي المعتمد على التراكيب الجنسية ، لذلك تسمى باسماء علمية مختلفة كما في بعض الافراد العائدة الى صنف الفطريات الكيسية او البازيدية . وند اكتشاف الاطوار الجنسية تسمى باسماء اخرى .

Dual-coding Genes :

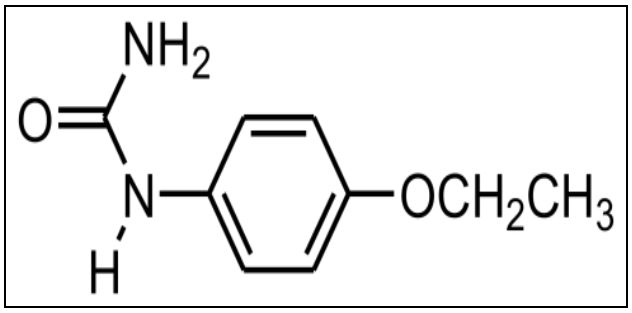
(انظر Overlapping Reading Frames) .

Duck Egg Allergy حساسية لبيض البط :

حساسية تنتج عن تناول بيوض البط *Aix galericulata* او الخضيري *Anas boschas* ، ويقوم الجسم بتكوين الأجسام المضادة العاملة في الحساسية IgE لبياض بيض البط الحاوي على العامل المحسس Ovalbumin ذو وزن الجزئي 45 كيلو دالتون ، وليس بالضرورة ان يكون الأشخاص المتحسسين لبيض البط حساسين لبيض الدجاج ولذلك فأن المحددات المستضدية او الحواتم للبروتين تكون خاصة برتبة البط Anseriformes وغير موجودة في Ovalbumin لرتبة الدجاجيات Galliformes .

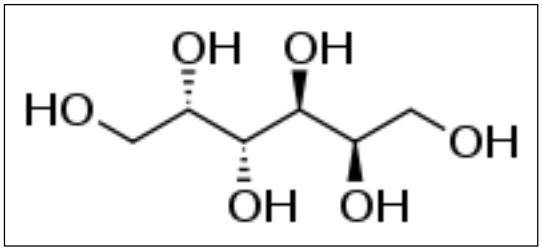
Dulcin دلسين :

أحد المحليات الصناعية ، وهو مادة *p*-Phenylurea صيغته الكيماوية $C_9H_{12}N_2O_2$ وتتراوح حلاوته النسبية بين 70-250 مرة بقدر حلاوة السكروز، واستعماله قليل في المثلجات المخصصة لمرضى السكري ، وإذا استخدم وجب ذكر ذلك على المنتج



Dulcitol :

احد الكحولات السكرية ينتج عند اختزال مجموعة الكربونيل في الكالاكتوز يميني الدوران . يحتوي الدلسيتول على ستة ذرات كربون ، أي انه Hexitol ويوجد في بعض الطحالب ، وله التركيب الكيماوي الآتي :



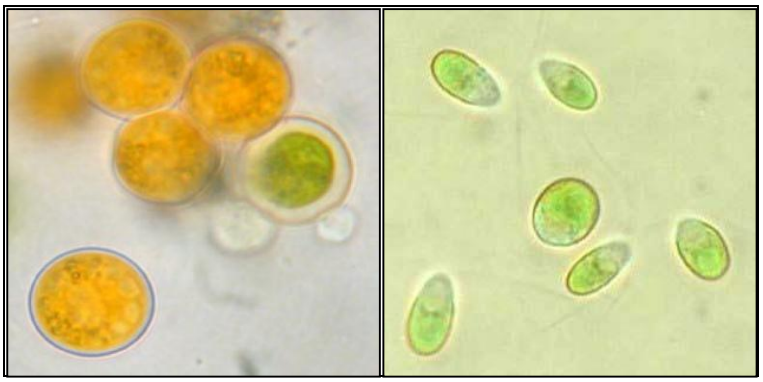
ويسمى ايضاً Galactitol ($C_6H_{14}O_6$). وفي الأشخاص الذي عندهم نقص او اضطراب في الإنزيم Galactokinase (EC 2.7.1.6) تتجمع كميات منه في حالة تدعى فرط الكلاكتوز Galactosemia مما يؤدي الى إعتام عدسة العين Cataracts .

ومن الأعراض الأخرى الناتجة عن تجمع السكر وسميته حصول تضخم في الكبد والطحال واضطرابات عقلية ويكون ذلك ناتجاً عن نقص او ضرر في الإنزيم المشارك في أيض الكلاكتوز Galactose-1-Phosphate Uridyltransferase (GALT) (EC:2.7.7.12) .

: *Dunaliella salina*

طحلب أحادي الخلية يستعمل في التقنيات الحيوية لإنتاج الكليسرول ويتحمل تراكيز مختلفة من الملوحة تمتد من ملوحة المحيطات القليلة إلى ملوحة مشبعة كما في البحر الميت، والطحلب مفيد واقتصادي فهو لا يحتاج إلى مستلزمات نمو مكلفة فهو يحتاج فقط إلى ماء البحر وضوء الشمس وثنائي أوكسيد الكاربون الجوي، ويبدأ الطحلب بتكوين الكليسرول داخل الخلايا استجابة لاجهاد الماء التنافذي المحيط به نظراً لزيادة تراكيز الأملاح خارج الخلايا، وبتطبيق الظروف المثلى يمكن الحصول على 85% كليسرول من الوزن الجاف اذ أن زيادة الكليسرول ترتبط بزيادة تركيز الأملاح.

وتتم العمليات الإنتاجية بتنمية الطحلب في أوساط مالحة مركزة لحين اكتمال نموها ثم تنقل إلى أوساط قليلة الملوحة فيفرز الكليسرول إلى خارج الخلايا دون الحاجة إلى عمليات استخلاص من داخل الخلايا، وما يتبقى من الخلايا يمكن أن يستعمل كعلف حيواني لخلوهِ من المعقدات الجدارية الموجودة في بقية الطحالب، أو تستعمل لاستخلاص الكاروتين بتا β - Carotene.



Dust Cells خلايا التراب :

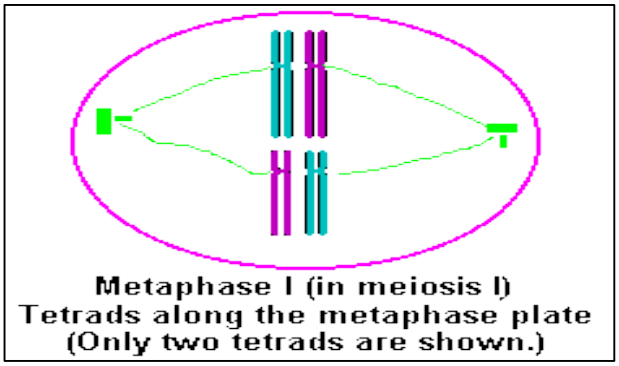
(انظر Alveolar Macrophages) .

Dwarfism التقزم :

حالة عدم نمو الجسم إلى الحجم الطبيعي بعد عمر خمس سنوات في الانسان والذي يكون ناتجاً من نقصان هرمون النمو الذي يفرز من الغدة النخامية Pituitary Gland وقد أمكن باستعمال الهندسة الوراثية إنتاج الهرمون من مزارع الخلايا الحيوانية او البكترية ومعالجة كثير من الحالات التي تحدث في الإنسان وغيره من الأحياء.

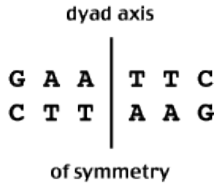
Dyad :

تركيب يوجد في الطور التمهيدي الاول من الانقسام الاختزالي عندما تصطف الكروموسومات المتشابه وفيها اثنين من الكروماتيدات مرتبطة بالجسم المركيز غير المنقسم لان الغاية في هذه المرحلة فصل الكروموسومات المتشابهة لذلك تبقى الكروماتيدات مرتبطة بالمركز ، وبذلك تكون الحالة رباعية Tetrads .



Dyad Symmetry :

مجموعة من التواليات التي تكون مقلوبة الواحدة بالنسبة للاخرى وتسمى Palindromes مثل CAATAG و GATAAC.



Dye Biodegradation التفكك الحيوي للصبغات :

تفكيك الصبغات التي تنتج من الصناعات المختلفة مثل صناعة الأنسجة وصناعة الأصباغ والورق ، والصبغات التي تطلق إلى البيئة وتعد من الملوثات الخطرة. وتزال الصبغات من الدفق عادة بالطرق الكيماوية وهي الأوسع استعمالاً أما المعاملات الميكروبية فمحدودة نظراً لتعقد تركيب الصبغات.

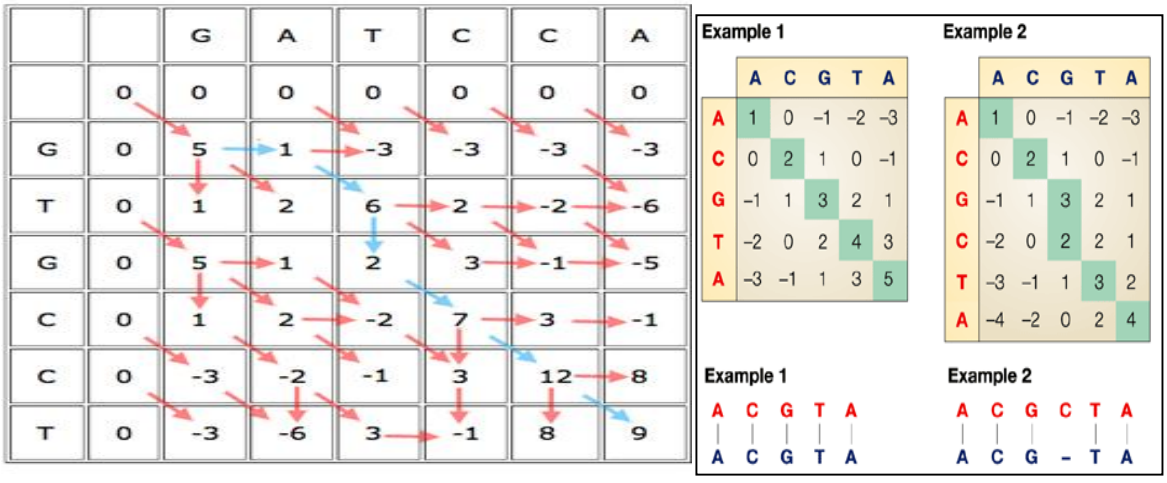
وتأثير الأحياء المجهرية في الصبغات يعتمد على عدد من العوامل مثل قابلية ذوبان الصبغات وصفاتها الأيونية وقد أمكن تطبيع الأحياء المجهرية لتفكيك الصبغات، ومن أهم الأحياء المستعملة أنواع من البكتريا *Flavobacterium* وبعض أنواع جنس *Pseudomonas* والأخيرة استعملت بنجاح لتحليل بعض الصبغات التجارية بتراكيز عالية وصلت 750 ملغم / لتر وقابلية تحليل الصبغات في البكتريا الأخيرة هي صفة بلازميدية، وهذا يساعد في تطوير سلالات قادرة على تفكيك الصبغات بطرق الهندسة الوراثية.

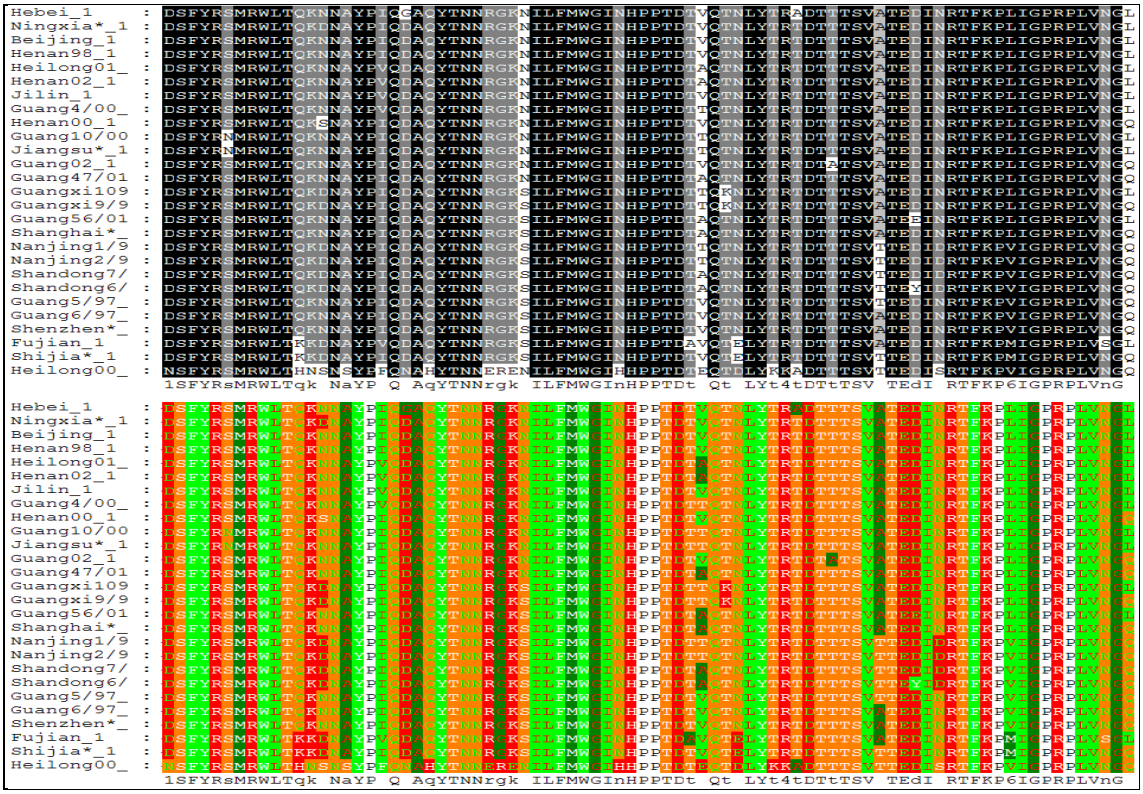
Dynamic Mutations :

(انظر Replication Slippage)

Dynamic Programming Method البرمجة الداينميكية :

طريقة لحل المسائل المعقدة في الرياضيات وعلوم الحاسوب والاقتصاد والمعلوماتية الحيوية . وفيها تقطع المسائل الى مسائل ثانوية ابسط لحلها . وهي في الحقيقة تطبيق للمسائل المتداخلة لايجاد التراكيب والحلول المثالية . وتستعمل في المعلوماتية الحيوية لصف التواليات وخاصة للبروتينات عندما تكون عمليات الصف مهمة جدا وذلك لان الطريقة بطيئة جدا ولكنها دقيقة جدا .





Dyneins البروتينات الداينميكية :

بروتينات توجد في خلايا الخمائر والتي تساعد في سحب خيوط المغزل لسحب الأنوية الجديدة إلى أماكنها وتوجد في السايتوبلازم وبذلك فهي تساعد في الحركة الداينميكية لخيوط المغزل، ويعتقد أنها ترتبط إلى الأغشية الخلوية عند منطقة تكون البرعم وتسحب المغزل إلى البرعم وبذلك فهي تعد من البروتينات الحركية (انظر Motor Proteins).

Dynorphin :

(انظر Endorphins) .

Dyslipidemia :

(انظر Hyperlipidemia) .

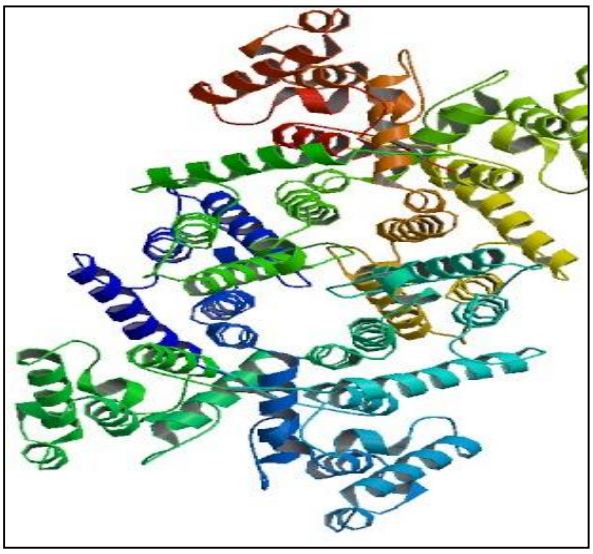
Dysphonia :

(انظر Food Allergy Psycho-Neuro Disorders) .

Dystrophin :

بروتين سايتوبلازمي معقد عصوي الشكل ، يرتبط مع مجموعة من البروتينات مكونا تركيب Costamere ، له فعاليات مهمة في الخلية ، فهو يقوم بربط الهيكل الخلوي لالياف العضلات بما يحيطها من الخلفية المحيطة بواسطة الاغشية الخلوية . وعند حصول عطب فيه او غيابه يحصل ضمور عضلي Duchenne Muscular Dystrophy . يقع الجين المسئول عنه على الكروموسوم الجنسي Xp21 ، ويعد لجين المسئول عنه اكبر او

اطول جين اذ يصل طوله الى 2.5 Mbp اذ يشكل حواي 0.08 % من الجينوم البشري . يحوي الجين على 79 اكسون وينتسخ الى حوالي 2400 كيلو قاعدة في مدة 18 ساعة ، وتقطع منه الانترونات لينتج mRNA بحجم 14 كيلو قاعدة ، ويشفر لبروتين يحوي على 350 حامض اميني . حدوث طفرات في الجين تؤدي الى عدة امراض منها ضمور العضلات بانواعه مثل Becker Muscular Dystrophy . وتركيبه موضح في الاتي :



Electropermeabilization
Electrophoresis
Electroporation
Electrostatic Forces
Electrostimulation
Electrotropism
Elictors
Elimination Diet
ELISA
Elution
Emasculation
Embden – Meyerhof – Parnas Pathway
Embedded Proteins
EMBL
Embryonic Stem Cells
e-Medicine
Emerging Yeast Pathogens
Emesis
Emphysema
Emulsan
Emulsanosol
Emulsifers
Emulsification
Emulsification Index
Enantiomers
Encapsulation
Encephalopathy
Endergonic Processes
Endoase
Endocytosis
Endoenzymes
Endogenous Metabolome
Endogenous Contamination
Endogenous Flora
Endogenous Inocula
Endogenous Morphines
Endogenous Retroviruses
Endogenous Spores
Endomitosis
Endonucleases
Endoparasitic Fungi
Endophytes
Endoreplication
Endorphins
Endosomes
Endospores
Endostatin

Earth Apples
Earths Biosphere
EC 50
EC Number
Eclipsed Period
Ecmolin
Eco – Technology
Ecogenomics
Ecological Genomics
Ecological Therapy
Ecosystem Genomics
Ecotoxicology
Ectoantigen
Ectohormones
Ectoine
Ectotropism
Edema
Edible Biomass
Edible Bioreactors
Editosome
eDNA
Ednemic species
Edward Syndrome
Effective Dose
Effective Rhizobia
Effectiveness Factors
Effector Molecules
Efferocytosis
Effluent Treatment
Egg White Allergy
Egg Yolk Allergy
Egoistic Cells
Egoistic Mutants
Ehlers-Danlos Syndrome
Ehrlich Pathway
Eicosanoids
Elastin
Elastomers
Elderly Foods
Electrical Fusion
Electrical Stress
Electrodialysis
Electroflotation
Electrofusion
Electron Donor
Electron Sinks
Electron Transport Chain
Electronic Nose

Enzyme Production
Enzyme Replacement Therapy
Enzyme Stabilization
Enzyme Thermostabilization
Eocytes
Eosinophiles
Eosinophilic Gastroenteritis
Epialleles
Epidemiology
Epigenetic Biomarkers
Epigenetic Carcinogens
Epigenetic Code
Epigenetic Inheritance
Epigenetic Inhibitors
Epigenetic Plasticity
Epigenetic Memory
Epigenetic Modulators
Epigenetic Protein Families
Epigenetic Psychopathology
Epigenetic Regulation
Epigenetic Remodeling Events
Epigenetic Signature
Epigenetic Therapy
Epigenetics
Epigenome
Epigenomics
Epigenotype
Epilithons
Epimers
Epimutations
Epinephrine
Epiphytes
Episomal Vectors
Episome
Epistasis
Epitope
Equol
Erasers Enzyme
Ergosomes
Ergot Alkaloids
Ergotism
Erosion
Error Porne Mechanism
Error Porne Recovery
Erythrin
Erythrocyte Encapsulation
Erythropoietin
E-site

Endosymbiosis
Endosymbiotic Theory
Endothermic Reactions
Endotoxemia
Endotoxic Shock
Endotoxins
Energy Crisis
Energy Crops
Energy Currency Molecules
Energy Recycling
Energy Pyramid
Energy Taxis
Engineered Enzymes
Engineering Lactic Acid Production
Engineering Resistance to Pathogens
Enhancers
Enkephalin
Enoxaparin
Enriched Medium
Enrichment Compounds
Enrichment Cultures
Ensilage
Enterobacterial Repetitive Intergenic Consensus
Enterochelins
Enterocytes
Enterogermina
Enterostatin
Enterz
Entomopathogenic Fungi
Entrapment
Entropy
Enulose
Environmental Biotechnology
Enviromental Genomics
Environmental Metagenomics
Environmental Pollution
Environmental Stress Response
Environmental Time Profile
Enzymatic Combustion
Enzymation
Enzyme Bioreactors
Enzyme Cooperativity
Enzyme Excretion
Enzyme Immobilization
Enzyme Inhibitors

Ex vivo
Ex vivo Therapy
Excision Repair
Excretion Vectors
Executioner Proteins
Exitrons
Exoantigens
Exocrine Glands
Exocytosis
Exoenzymes
Exogenous Spores
Exome
Exon Microarrays
Exon Shuffling
Exon Skipping
Exon Splicing Enhancers
Exon Splicing Silencers
Exonic Intron
Exonization
Exons
Exon Types
Exopolysaccharides
Exopolysaccharides
Exoproteome
Exorphins
Exosome Complexes
Exospores
Exosporium
Exothermic Reactions
Exotic
Exotic Flavors
Exotic Habitats
Exotic Products
Exotropism
ExPASy
Expected Threshold
Explant
Explosive Gene Expression .Systems
Exportin-5
Expressed Sequence Tags
Expression Vectors
Expressome
Exteins
Extended Fermentations
Extensively Drug Resistance
Extensively Hydrolyzed Formula
Extra Digestive Food Allergy

E-test
Essential Amino Acid Index
Essential Amino Acids
Essential Fatty Acids
Essential Genes
Essential Metabolism
Essential Oils
Ester Fuel
Ester Value
Estradiol
Estrone
Ethanoate
Ethanoic Acid
Ethanol – temperature Functional Overlap
Ethanol Auxostat
Ethanol Intolerance
Ethanol Oxidation
Ethanol Producing Yeasts
Ethanol Stress
Ethanol stress Protection
Ethanol Stress Proteins
Ethanol Tolerance
Ethanol Tolerance Modulators
Ethanol Toxicity
Ethapolan
Ethidium Bromide
Ethylene Oxide
Etridiazole
Euchromatin
Eugenics
Eukaryotes
Eukaryotic Cell Cycle
Eukaryotic Glycoconjugates
Euploid
Euploidy
Euryachaeota
Eurythermal Organisms
Eurythermal Psychrophiles
Eurytolerant
Eutrophic Waters
E-value
Evaporation
Evidence Code
Evolution
Evolutionary Epigenetics
Evolutionary History
Ex situ Treatments

Extreme Halophiles
Extreme Psychrophiles
Extreme UV
Extremely Acidophilic Heterotrophs
Extremely Barophiles
Extremophiles
Extremotolerant
Extremozymes
Eye Fish Spoilage
Eyespot

Extracellular Acidification
Extracellular Metabolites
Extracellular Proteome
Extractant
Extraction
Extractive Materials
Extracytoplasmic Oxidation
Extragenic Suppression
Extranuclear Inheritance
Extreme Alkaliphiles
Extreme Habitats

Earth Apples تفاح الارض :

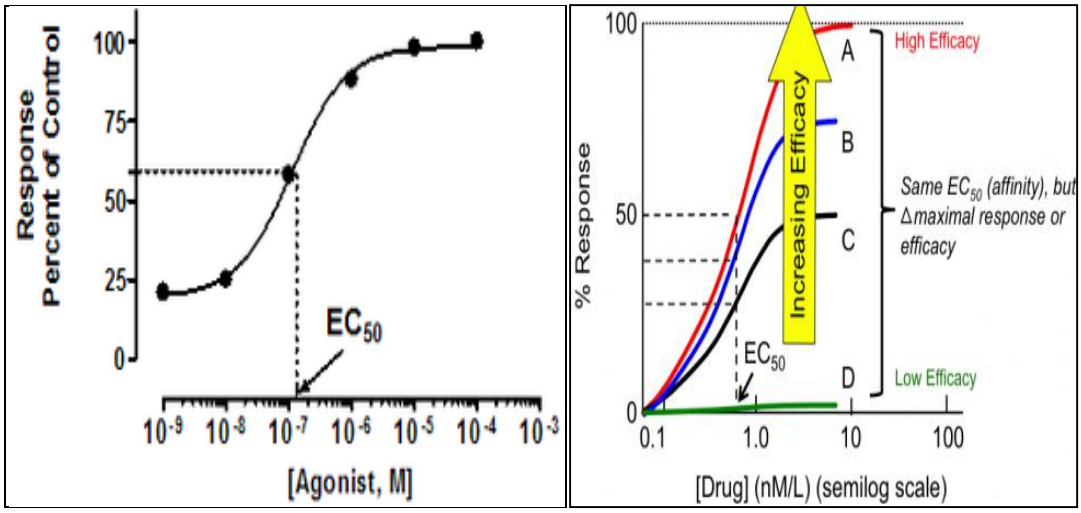
(انظر Jerusalem Artichoke) .

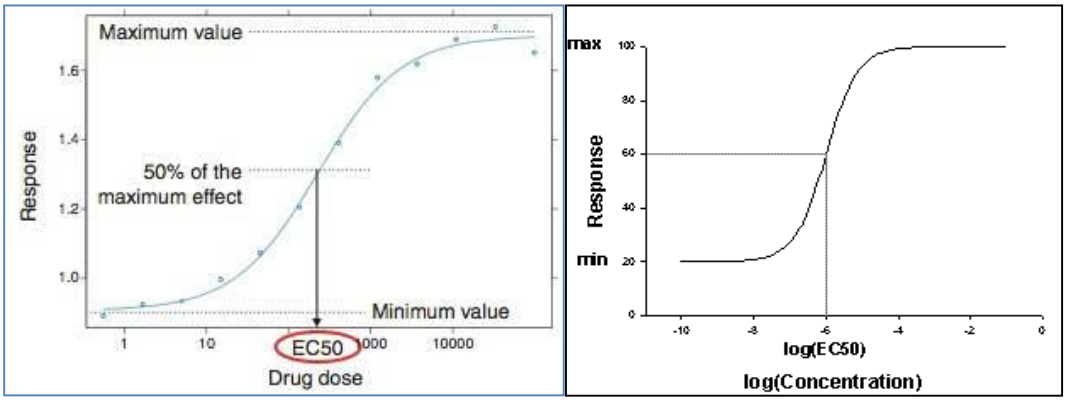
Earth Biosphere المحيط الحيوي للارض :

مناطق من الارض وما يحيط بها التي يمكن لن تعيش فيها الكائنات الحية ، وبذا فان الكائنات الحية وبيئتها هي التي تكون Biosphere الذي يشمل انواع مختلفة من البيئات بدا من اعماق المحيطات الى اعماق الجذور النباتية في اليابسة .

EC 50 :

(Half Maximal Effective Concentration) تركيز الدواء او الاجسام المضادة او السموم التي تظهر التاثير بين الخط الاساسي Baseline والتاثير الاعظم بعد التعرض لمدة معينة من الوقت ، اي تاثير Agnostic وتستعمل عادة لقياس قوة الدواء ، اي اظهار تاثير 50% من التأثير الاعظم الملاحظ التي يظهرها المجموع استجابة للمادة بعد التعرض لمدة معينة





EC Number :

رقم تعريفي يعطى للانزيمات المشفر لها بالجينات من قبل هيئة خاصة بتسمية الانزيمات Enzyme Commission ولكل رقم دلالاته كما في الجدول التالي والتفاعلات التي يقوم بها وهي ارقام تصنيفية تعطى

للانزيمات وفق الفعاليات التي تقوم بها ، وكل انزيم له اربعة ارقام تصنيفية ، الثلاث الاولى تخص صنف التفاعلات التي يقوم بها الانزيم اما الرابع فيكون خاص بكل انزيم .Serial No .

وهذه الارقام تستعمل عند النشر وتساعد في ازالة اللبس حول الانزيم وتمكن من سهولة البحث في قواعد البيانات الخاصة بالانزيمات ، وتسهل في ايجاد الجينات وتواليها وكذلك توالي البروتينات وصفات الانزيم في قواعد البيانات الاخرى . وتعطى الارقام للانزيمات التي تثبت بالتجارب انها تقوم بتفاعل معين ولم تنشر من قبل ، ويدخل في ذلك تحديد مواد الاساس التي يعمل عليها الانزيم ، ويسمى الانزيم كإنزيم جديد اذا كان له مصدر معين وتركيب خاص به وآلية خاصة يعمل بها وتدخل في ذلك المركبات الوسطية الناتجة من تأثير الانزيم .

وفي حالة الانظمة الانزيمية فان EC يكون للنظام ولكن الانزيمات المشاركة يكون لكل منها رقم خاص به وتذكر كلمة System في التسمية ولا تذكر اللاحقة ase– فيها .

ويمكن ان تضاف بعض الاضافات الى الرقم التصنيفي مثل EC 2.3.3.9 cf كما في : Acetyl-CoA *acetyltransferase*- C-glyoxylate(, Carboxymethyl-forming Thioester-hydrolysing)

مما يشير الى ان التسمية للانزيم الاول في سلسلة التفاعل.

و Enzyme Commission في بعض الاحيان تعطي للانزيم اسم اظامي والاخر العام او المستعمل ، والنظامي هو المعتمد على الفعل الذي يقوم به الانزيم وبذا فهو يعرف الانزيم بشكل دقيق ، اما الاخر الدارج Trivial فهو اسم مختصر للاستعمال العام وليس بالضرورة ان يكون نظامي ويكون عادة هو الدارج في الاستعمال العام او المألوف وقد تم الاتفاق على ادراج الاسم المألوف بعد الاسم النظامي مباشرة او توضع علية نجمة كعلامة مميزة .

يستعمل الاسم المألوف في البحوث وخلاصتها ولكن الاسم النظامي يذكر فيما اذا كان الانزيم هو محور البحث والدراسة مع التفاعل الذي يقوم به ، ثم بعد ذلك يمكن استعمال الاسم العام او المألوف مع وجوب ذكر مصدره لان هناك عدة مصادر للانزيم نفسه . وفي حالة كون الانزيم حديث الاكتشاف يقترح له اسم من قبل الباحث ويعطى اسم نظامي وفق القواعد والأسس الخاصة بتسمية الانزيمات .

والترقيم وضع عام 1961 وهي كآلاتي :

- الرقم الاول يشير الى صنف الانزيم .
- الرقم الثاني يشير الى الصنف الثانوي Subclass .
- الرقم الثالث يشير الى Sub-Subclass .
- الرقم الرابع فيشير الى .Serial No للانزيم في Sub-Subclass .

والمجاميع الرئيسة هي 6 موضحة في الجدول التالي مع بعض الامثلة :

Group	Reaction catalyzed	Typical reaction	Enzyme example(s) with trivial name
EC1 *Oxidoreductases*	To catalyze oxidation/reduction reactions; transfer of H and O atoms or electrons from one substance to another	AH + B → A + BH (reduced) A + O → AO (oxidized)	Dehydrogenase, oxidase
EC2 *Transferases*	Transfer of a functional group from one substance to another. The group may be methyl-, acyl-, amino- or phosphate group	AB + C → A + BC	Transaminase, kinase
EC3 *Hydrolases*	Formation of two products from a substrate by hydrolysis	AB + H_2O → AOH + BH	Lipase, amylase, peptidase
EC4 *Lyases*	Non-hydrolytic addition or removal of groups from substrates. C-C, C-N, C-O or C-S bonds may be cleaved	RCOCOOH → RCOH + CO_2 or [X-A-B-Y] → [A=B + X-Y]	Decarboxylase
EC5 *Isomerases*	Intramolecule rearrangement, i.e. isomerization changes within a single molecule	ABC → BCA	Isomerase, mutase
EC6 *Ligases*	Join together two molecules by synthesis of new C-O, C-S, C-N or C-C bonds with simultaneous breakdown of ATP	X + Y+ ATP → XY + ADP + Pi	Synthetase

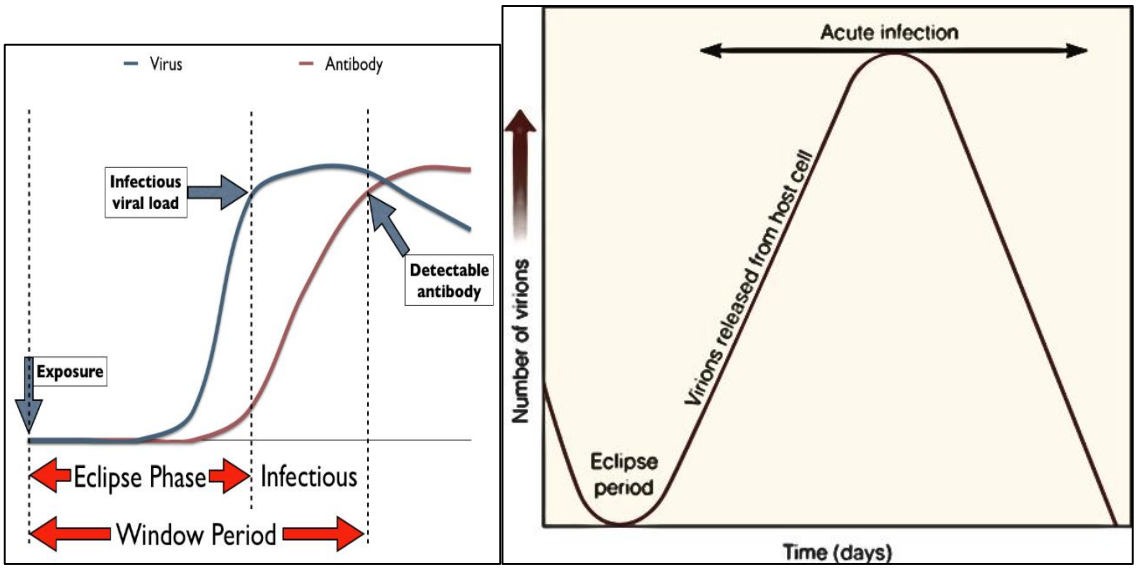
وتمثل محتويات الجدول المجاميع الرئيسة ، والتي تلحق بها ارقام اخرى لغرض التعريف الادق بالانزيم ، وبواسطة هذه الارقام يمكن البحث عن الانزيمات في مختلف قواعد البيانات .

: Eclipse Period

الوقت المنقضي بين الاصابة بالعاثيات البكترية او الفيروسات الاخرى وظهور جزيئات ناضجة من الفيروس في الخلية . وهو الوقت الذي لا يمكن فيه التخلص من الاصابة او الشفاء وفيها يكون الشخص غير معديا في حالة الاصابة بالفيروسات . ويسمى ايضا بطور الكمون . واثناء هذا الطور يقوم الفيروس باستغلال المكائن الخلوية والسيطرة عليها لغرض تخليق وانتاج الفيروس .

وفي هذه المرحلة يحصل اضطراب في جزيئات الفيروس وتفقد امكانية قياس قابليتها على الاصابة ، وطول هذا الطور يعتمد على كل من الفيروس والخلية المضيفة (وهذا يحدث مع الفيروسات الاخرى وليس العاثيات فقط). وفي الحقيقة تحدث فعاليات تخليقة مكثفة ، اذ يحصل فيها اعادة توجيه الفعاليات الحيوية الخلوية لتلائم متطلبات الفيروس الغازي لانتاج نسخ من جينومات الفيروس وكذالك انتاج بروتيناته . وفي اكثر العاثيات يتم تجميع الحوامض النووية والبروتينات في السايتو بلازم وتنطلق العاثيات الكاملة الجديدة بعد تحلل الخلايا .

اما في العاثيات الخيطية فان مكونات العاثي تتجمع عند غلاف الخلية وتنطلق دون ان تقتل الخلايا . ينتهي Eclipse period عندما تظهر الجزيئات العاثي في الخلية .



: Ecmolin

أحد المضادات الحيوية المنتجة من الحيوانات ، وينتج المضاد مع عدد أخر من المركبات في بعض أعضاء وأنسجة الأسماك، وللمضاد مدى واسع في التأثير فهو يؤثر في بكتريا الموجبة لصبغة كرام وكذلك البكتريا السالبة لصبغة كرام وخاصة بكتريا التيفوئيد وبعض العصيات المعوية الأخرى وكذلك بكتريا الكوليرا (الهيضة) كما أنه يؤثر في الفيروسات مثل فيروس الانفلونزا، والمضاد ذو طبيعة بروتينية وسميته قليلة ويستعمل بعض الأحيان مع البنسلين لزيادة كفاءته في التأثير.

Eco – technology التقنية البيئية :

التقنيات التي تكون عادة صديقة للبيئة ، وتعرف ايضا بالتقنيات النظيفة او الامينة التي لا تؤدي الى الاضرار بالانظمة البيئية بعدة وسائل منها اعادة استعمال المواد مرة بعد مرة ، واللجوء الى المواد الطبيعية في الاستعمال مثل المواد النباتية بدلا من استعمال المواد الصناعية .

Ecogenomics دراسة الجينوم البيئي :

تطبيق التقنيات الجزيئية في العلوم البيئية ، وتهدف الى التعرف على التنوع الحيوي على مستوى DNA ، وتستعمل هذه لتحديد الوظائف والتداخل بين الاحياء على مستوى الانظمة البيئية وربط هذه بعمليات التطور (انظر Metagenome، Metagenomics) .

: Ecological Genomics

حقل دراسي يهدف الى دراسة الآليات الوراثية التي تستجيب بها الكائنات الى البيئة المحيطة بها ، ويكون ذلك بتطبيق Functional Genomics لتحديد ووصف الجينات ذات العلاقة مع الطبيعة او البيئة ، وهذا يحتاج الى ربط نتائج المختبر مع ما يحصل في البيئة ، وبذا فهو يهدف الى الكشف عن الوظائف في البيئة لجين واحد او عدة جينات . وهذا يوضح ان الحقل الدراسي هذا يدمج ويبحث ويفهم الاليات الوراثية التي تكون وراء استجابات الكائن للبيئة الطبيعية ، وهذا يقتضي دراسة للتحويرات الكيماوية والفسلجية والشكلية وصفات التصرف التي تكون ذات اهمية في التطبع للبيئة . ويشمل ايضا دراسة العلاقات المرضية بين الاحياء الممرضة ومضايفها والكيفية التي تحصل بها الامراض ، ويشمل التاثيرات في تطور الاجنة التي تنعكس بشكل مباشر على التعبير الجيني والاخيرة يمكن ان تدرس في مجال المعلوماتية الحيوية التي يمكن ان تجد مسارات افتراضية للكشف عن الجينات المنظمة (انظر Metagenomics) .

Ecological Therapy علاج بيئي :

علاج قد يكون غير مباشر يؤدي الى تحسين الصحة وله جوانب متعددة ومنها ما ينطبق على استعمال الأغذية الملائمة التي تصل الى الأمعاء لتؤدي دورها في العلاج . ففي الأمعاء تساعد الأغذية ومحتوياتها على تحسين بيئة الأمعاء مما يؤثر إيجابا في صحة الأنسجة المبطنة وأداء وظائفها بشكل ملائم ولعل من أبرزها استعمال بكتريا حامض اللاكتيك وخاصة العصيات اللبنية Lactobacilli التي يمكن ان تستعمر الأمعاء وتؤثر في مناطق أخرى وذلك بالقيام بالتحوير المناعي للجسم ، والمعروف ان هذه العصيات وضمن مجال العلاج اللبني Lactotherapy يمكن ان تضاد العديد من الحالات المرضية مثل ايض اللاكتوز وأيض الكولسترول ، والتعامل مع ضغط الدم واضطرابات الجهاز الهضمي مثل الاسهالات وغيرها ، ونظراً لتعقيد شبكة مثل هذه الفعاليات تمت محاولات لإيجاد قواعد بيانات حيوية خاصة Bioinformatics Databases لتسهل عملية البحث وتفسير النتائج .

: Ecosystem Genomics

دراسة وتصنيف البيانات لتواليات الجينومات في نظام بيئي محدد واستعمال التقنيات الجينومية لفهم الاليات الجزيئية التي تسيطر على اطلاق المواد والطاقة لمستويات تغذوية مختلفة Various Trophic Levels التي توجد في

نظام بيئي معين ، واسس السيطرة الوراثية والعوامل المؤثرة لغرض ثبوت وتطبع الاستجابات للتغيرات في البيئة ، مثل كيفية التداخل بين مكونات النظام البيئي على المستوى الجزيئي لاعطاء التنوع الموجود في النظام البيئي تحت تاثير عوامل الاجهاد وهل بالامكان استمرار التنوع في النظام البيئي (انظر Environmental Genomics, Metagenomics, Ecological Genomics) .

Ecotoxicology :

علم يتناول دراسة درجة تأثير السموم في الأحياء الطبيعية في البيئة مثل الأحياء المجهرية وأحياء التربة الحيوانية (انظر Soil Fauna) مثل ديدان الأرض والأحياء المائية كافة وكذلك التأثير في الحيوانات والنباتات والحشرات كالنحل وغيرها من الحشرات المفيدة.

كل هذه الدراسة توضع في الحسبان من قبل منظمات حماية البيئة مثلا عند السماح لأي مبيد حيوي أو كيماوي قبل أن يُطلق الى البيئة.

Ectoantigen :

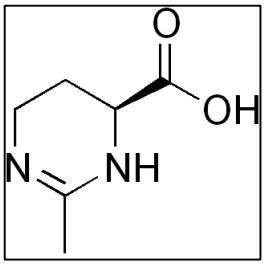
اي مادة مثل السموم او غيرها التي تحث تكوين الاجسام المضادة والتي تكون مفصولة عن اصلها او المنتج لها . وهي المرادف للـ Exoantigen وبذا فهي تمثل اي مستضد مرتبط الى سطح الكائن الممرض مثل البكتريا ويكون الارتباط بشكل متراخي يسهل فصله بالرج . والتعريف الاخر يشير الى انه اي مستضد يتكون خارج السايوبلازم Ectoplasm فمثلا في البكتريا يتم تكوينه في الاغشية الخلوية ، وفي الحقيقة هو مصطلح غير متخصص (انظر Exoantigen) .

Ectohormones الهرمون الخارجي :

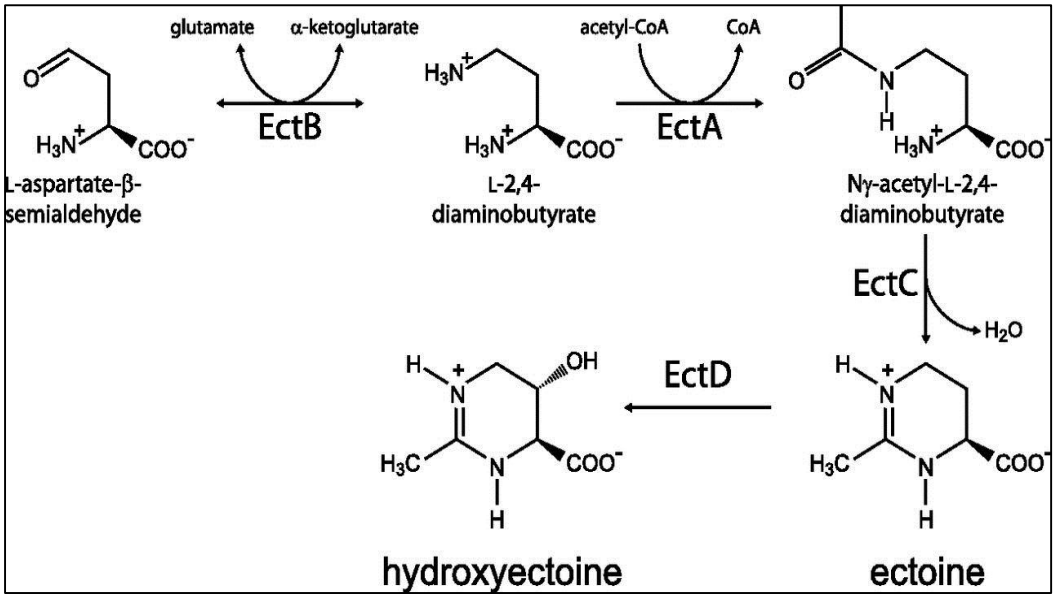
المصطلح المرادف للفرمونات (انظر Pheromones) ، مادة كيماوية (انظر Semiochemical) التي تطلق من قبل بعض الأحياء في الطبيعة للاتصال بأحياء أخرى من نوعها أو من أنواع أخرى، وتطلق لأغراض مختلفة مثل لأغراض التزاوج وغيرها.

Ectoine :

مركب طبيعي (1,4,5,6-tetrahydro-2-methyl-4-pyrimidinecarboxylic acid) يوجد في العديد من البكتريا خاصة المحبة للملوحة مثل *Halomonas elongata*، والبكتريا التي تنمو بدرجات حرارة واطئة ،له الصيغة الكيماوية $C_6H_{10}N_2O_2$



ويعد من المحليل المتوافقة واقية من التنافذ Osmoprotectants، يتم انتاجه من بعض الحوامض الامينية كما موضح في الاتي :



Ectotropism :

الانتحاء لنوع واحد او نوع واحد من الخلايا (انظر Cell Tropism) .

Edema الوذمة :

تجمع للسوائل وانتفاخ غير طبيعي تحت الجلد وتجاويف الجسم ، ويطلق عليها ايضا Oedema ، Dropsy ، Hydropsy . يحدث نتيجة لعدد من الاسباب والحالات المرضية ، ويمكن ان تصنف على اساس العضو الذي تصيبه وخاصة عند الاصابة بالحساسية .

Edible Biomass الكتلة الحيوية المأكولة :

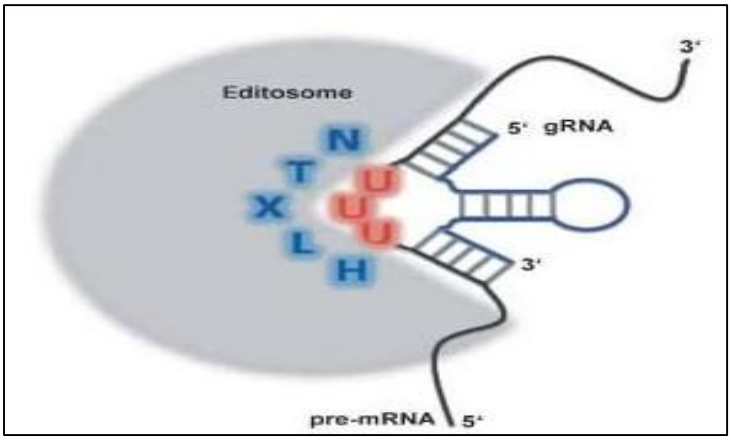
الكتلة الحيوية الميكروبية التي يمكن تناولها من قبل الإنسان مباشرة مثل البروتين الفطري (انظر Mycoprotein) والمنتجة بعمليات التقنيات التخمرية ويمكن أن تشمل بعض الخمائر والبكتريا المستعملة في إنتاج بروتين الخلية الواحدة أو بعض الطحالب وكذلك إنتاج العراهين والكمأ.

Edible Bioreactors المفاعلات الحيوية المأكولة :

مصطلح يطلق على الحيوانات خاصة المجترات والتي يمكن أن تحول المواد النباتية مثل الحشائش إلى بروتينات مثل الأبقار، التي تحول المواد النباتية إلى حليب ولحم والأبقار يمكن أن تبني او تنتج 200 غم من البروتين يومياً.

Editosome جسيم التحرير :

معقد بروتيني كبير يساعد في تحرير وتصحيح RNA من حيث الحذف او الاضافة ، وتستعمل فيه جزئيات gRNA الصغيرة (35-75 نيوكلوتيد) التي تكون مكملة للـ Pre-mRNA المراد تغيرها . وداخل الجسيم تحدث عمليات قطع النيوكلوتيدات عند مناطق عدم التلاؤم Mismatch بين gRNA والجزيئات غير المحررة Unedited وبمساعدة بروتينات اخرى في المعقد مثل انزيمات U-Specific Exoribonuclease تزال ثمالة U وبعد التحرير فان mRNA المكمل للـ gRNA ويقوم الانزيم RNA Ligase باعادة ربط نهايات نسخ Edited RNA . ان اضافة او حذف U او اي قاعدة اخرى يؤدي الى انتاج Frameshift في Edited RNA مؤديا الى تغيير الترجمة بواسطة الرايبوزوم .



eDNA :

Environmental DNA المستخلص بدون معرفة الهوية البايولوجية للمصدر وعادة يكون بكميات قليلة ، يستخلص من المياه التي تكون بمثابة نماذج مخففة او التربة او غيرها من المصادر ، ويكون عادة خليط من DNA المتفكك لاحياء مختلفة ، ويكون مهما في معرفة التنوع الحيوي في الانظمة البيئية .

Endemic Species الانواع المتوطنة :

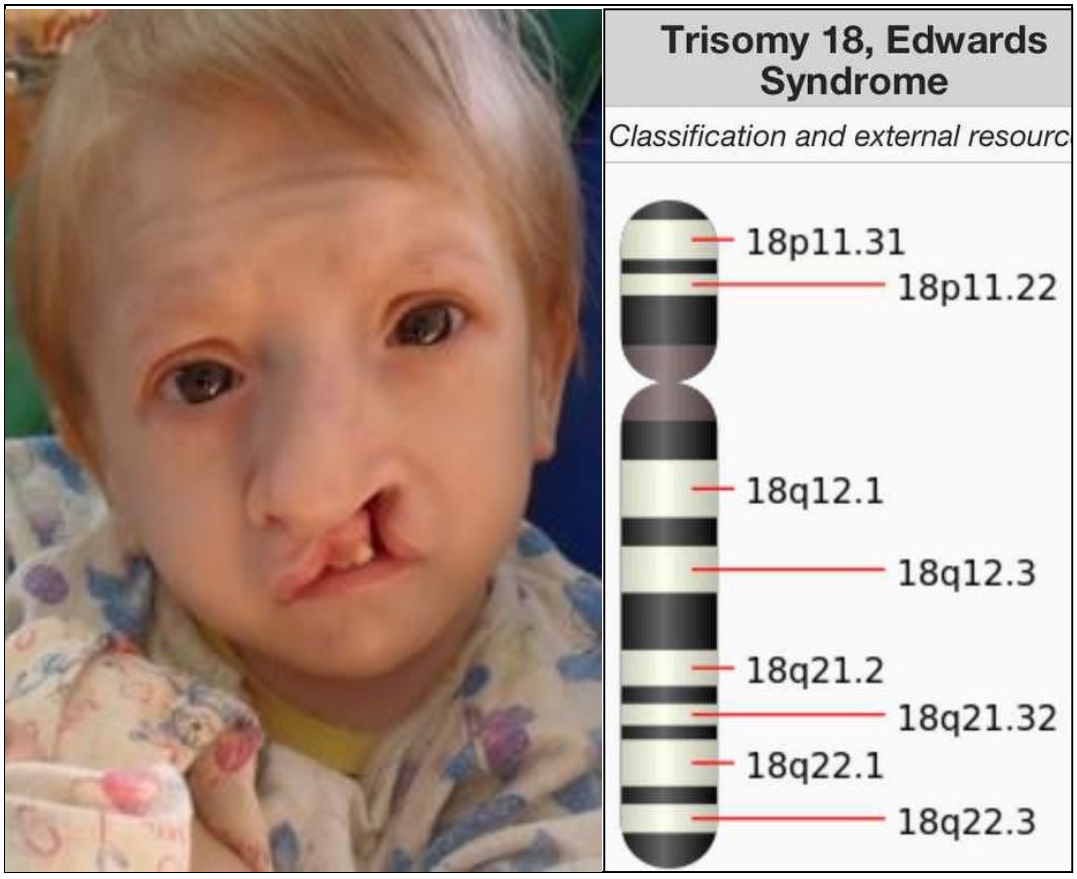
الاحياء الموجودة في منطقة جغرافية محددة ، والمناطق المشغولة بهذه الاحياء تكون بمثابة مناطق ساخنة لوجودها أي تكون حاوية على اعداد كبيرة منها .

Edward Syndrome :

اضطراب وراثي يسمى ايضا Trisomy 18 ينتج من وجود نسخة اضافية من الكروموسوم 18 في بعض او كل خلايا الجسم . يؤدي الى اضطرابات ومشاكل صحية في المواليد التي تبقى حية ، اذ ان 50% يموتون بعد حوالي اسبوعين والبعض يموت بعمر 3 اشهر ونادرا ما يبقى بعد سنة من العمر ويكونون بحالة مزرية من النقص وعدم

القابلية الجسمية والعقلية . شيوعه بين 3000:1 -6000:1 من الولادات . وتظهر على الاطفال تشوهات في الراس والفك والفم وطول اصابع اليد وتداخلها ، وعظام غير طبيعية ، وتكون الاذان صغيرة والشفة واللهاة مشقوقة Cleft Palate ، فضلا عن اضطرابات في القلب والكلى واضطراب في التغذية والتنفس وحصول اصابات متكررة في الجهاز التنفسي والبولي .

وهي صفة غير مستورثة ولكن تنتج من فشل نسخة من الكروموسوم 18 في الانفصال اثناء تكون البيضة او النطفة ، اي حصول خطا في عملية الانقسام ، وتزداد الحالة بتقدم عمر الام عند الحمل . ويمكن تحديد الخطأ بأجراء الفحص في الاسبوع 10-15 من الحمل والحالة لا يوجد لها علاج .



Effective Dose (ED50, 50%) الجرعة النصفية المؤثرة :

جرعة المادة أو العامل المؤثر التي تعطي تأثيرها في 50% من الحيوانات المختبرية أو الأنظمة المختبرية المستعملة تحت ظروف التجربة المحددة.

Effective Rhizobia الرايزوبيا الفعالة :

أنواع بكتريا *Rhizobium* التي تكون العقد الجذرية مع جذور البقوليات وتقوم بالعمليات التي تلي عملية تكوين العقد الجذرية والتي أساسها تثبيت النتروجين، وتقابلها الأنواع غير الفعالة التي تقوم بتكوين العقد الجذرية ولكن لا تثبت النتروجين (انظر Ineffective Rhizobia).

Effectiveness Factors العوامل المؤثرة :

العوامل المختلفة المؤثرة عند إجراء تحوير العمليات الإنتاجية اذ تحسب الجوانب الإيجابية للتحوير مقابل الجوانب السلبية كما في تقييد الأنزيمات اذ يحسب عدداً من المؤشرات مثل الفقدان في الفعالية وطول المدة التي يمكن أن تستعمل فيها الأنزيمات المقيدة، وغيرها من العوامل المؤثرة التي بعد دراستها يمكن تحديد صلاحية التحوير وتقرير استعماله أم تركه.

Effector Molecules الجزيئات المنفذة :

جزيئات صغيرة ترتبط الى البروتينات بشكل انتقائي لتنظيم فعالياتها . فمثل هذه الجزيئات يمكن ان ترتبط الى الكابح وبذا فهي يمكن ان تنشط او تثبط الجين المشغل ، كما انها يمكن ان تبدا مسارات نقل الاشارات كما في استهداف الخلايا السرطانية .

Efferocytosis :

(انظر Apoptosis) .

Effluent Treatment معاملة الدفق :

الدفق يعني السوائل الناتجة من العمليات الثانوية للتخمرات مثل المياه المستعملة للتنظيف والتبريد وغيرها وتحوي عادة الكثير من الملوثات البيئية لذلك وجب معاملتها قبل إطلاقها إلى البيئة القريبة حيث أن رميها في البحار يكون غير ممكن.

فمخلفات صناعات الألبان تحوي على ألبان مخففة وشرش ومواد مخففة للفواكه والمثبتات، وبقايا المنظفات والمعقمات وكمياتها تعتمد على عمليات إدارة الصناعة ، ولذلك تهدف المخططات الاقتصادية لأي عملية رصد ميزانية للتخلص من هذه الفضلات ، وتتم معاملة دفق الفضلات بعدة وسائل تعتمد على الميسر منها ، فهي عادة تبدأ بمعاملات آلية ثم كيماوية ثم المعالجات الحيوية . فالخطوة الأولى تستعمل لإزالة المواد غير الذائبة بواسطة الترسيب أو المرشحات أو غيرها من الوسائل أو تعامل كيماوياً لترسيب بعض المواد ثم تضاف الأحياء المجهرية لتحليل المواد سواء كانت تحت ظروف هوائية أو لا هوائية .

Egg White Allergy حساسية لبياض البيض :

تفاعلات مناعية آنية تحصل عند تناول بياض البيض وترتفع مستويات IgE الخاصة بالحساسية ويؤدي الى تلف خلايا الدم الحامضية Eosinophils (انظر حساسية لبيض الدجاج Hen's Egg Allergy ، حساسية لبيض البط Duck Egg Allergy) .

Egg Yolk Allergy حساسية لصفار البيض :

حساسية تظهر عند تناول صفار البيض وهي من النوع الأول يتوسطها IgE (انظر أنواع الحساسية Hypersensitivity Types) واهم المحسسات هي الليفيتنات (Livetins) وهي جزء من بروتينات الصفار الذائبة في الماء ، وقد تكون الأعراض ناتجة عدم تحمل الليفيتنات خاصة النوع ألفا (انظر متلازمة الطيور والبيض Bird – egg Syndrome) . من أعراضها ظهور الشرى ، وذمة وعائية وتشنج تنفسي شديد ، وتحدث مباشرة

بعد تناول صفار البيض . ولا تظهر هذه الأعراض عند الأشخاص المتحسسين لصفار البيض عند تناول بياض البيض المسلوق او المقلي ولكنها تستثار عند وجود الطيور وريشها وإفرازاتها في محيط المريض .

Egoistic Cells الخلايا الانانية :

خلايا تظهر تحت ظروف الاجهاد وتغير الظروف البيئية نحو الاسوأ بالنسبة لمجموع من الخلايا وخاصة البكتريا ، فتظهر فيها خلايا انانية غشاشة Egoist Cheaters تتملص وتراوغ من الموت المبرمج الذي يصيب الاغلبية العظمى من المجموع البكتري . وتحدث الظاهرة نتيجة حدوث الطفرات في الجينات المسئولة عن التصرفات الاجتماعية وهي مواقع خاصة في الجينوم ، ويؤدي هذا الى نشوء مجمعات تقل بينها العلاقات الوراثية ، وهذه العلاقات تدرس في مجال Social Microbiology .

Egoistic Mutants طفرات أنانية :

طفرات أنانية تزيد من المخاطر على المجموع البكتري الذي يعاني افراده من الموت المبرمج تحت الظروف القاسية وكي يتغلب المجموع البكتري على مثل هذه الطفرات الأنانية يجري عمليات الإصلاح ويقلل من معدل حدوثها ، اضافة الى ان مثل هذه الطفرات سريعة النمو ويمكن ان تتغلب وتطغى وتكون حاوية على مسارات موت نشطة ولذلك تكون معرضة للقتل . والحقيقة ان هذه الطفرات هي التي تشكل الخطر على المجتمع البكتري وليس الجوع والتنافس ، والمجاميع البكترية تتصرف بشكل جماعي للتخلص من الخلايا الطافرة ويلغي نشوئها في المجموع البكتري ، او تؤخره على الاقل . والحصيلة ان الخلايا في طور الاستقرار تصبح متحملة للعديد من العوامل القاتلة من المضادات الحيوية وغيرها من المواد والذي يمكن ان يحاكي وضعها في البيئة عند وجودها مع احياء منتجة للمضادات الحيوية او غيرها من المواد .

Ehlers-Danlos Syndrome (EDS):

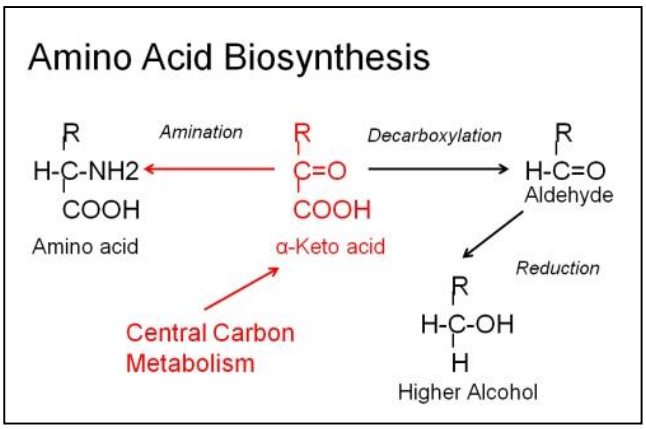
مجموعة من الاضطرابات المستورثة التي تؤثر في الانسجة الرابطة مثل البشرة والعظام والاوعية الدموية وغيرها من الاعضاء وتحصل نتيجة لطفرات في عدد من الجينات : *ADAMTS2, COL1A1, COL1A2, COL3A1, COL5A1, COL5A2, PLOD1, TNXB*

فبعض هذه الجينات مثل *ColA1 , ColA2* و *Col3A1 , Col5A , Col5A2* تشفر لبروتينات تستعمل في انتاج وتجميع بروتينات الكولاجين المختلفة ، والكولاجين يعطي تركيب وقوة الانسجة الرابطة في الجسم . وهناك مجموعة اخرى من الجينات مثل *ADAMTS2 PLOD , TNXB* تشفر لبروتينات تساعد في تداخل الكولاجين . وحصول الطفرات فيها يؤدي الى اتلاف التركيب وانتاج الكولاجين الذي لا يتجمع بشكل صحيح وتؤدي الى ظهور هذه المتلازمة . وصنفت المتلازمة الى اصناف تختلف في درجة شدتها ، وهناك انواع منها الموضحة في الجدول ادناه :

Disease	*Abbreviation*	*OMIM disease*	*Gene*	*OMIM gene*	*Chrom. location*
EDS, classical type	EDS type I/II	130000, 130010	*COL5A1*	120215	9q34.2–q34.3
EDS, classical type	EDS type I/II	130000, 130010	*COL5A2*	120190	9q34.2–q34.3
EDS, classical type	EDS type I	130000	*COL1A1*	120150	17q21.33
EDS, hypermobile type	EDS type III	130020	*TNXB*	600985	6p21.3
EDS due to Tenascin-X deficiency	EDS with TNXB deficiency	606408	*TNXB*	600985	6p21.3
EDS, vascular type	EDS type IV	130050	*COL3A1*	120180	2q31
EDS, kyphoskoliotic type	EDS type VIA	225400	*PLOD1*	153454	1p36.22
EDS, kyphoskoliotic type	EDS type VIB	225400	*ZNF469*	612078	16q24
Brittle Cornea syndrome 1	BCS 1	229200	*ZNF469*	612078	16q24
Brittle Cornea syndrome 2	BCS 2	614170	*PRDM5*	614161	4q27
EDS, musculo-contractural type; D4ST1-deficient EDS type	EDS type VIB	601776	*CHST14*	608429	15q15.1
FKBP14-deficient EDS type	EDS type VIB	614557	*FKBP14*	614505	7p15.1
EDS, arthrochalasic type	EDS type VIIA	130060	*COL1A1*	120150	17q21.33
EDS, arthrochalasic type	EDS type VIIB	130060	*COL1A2*	120160	7q22.1
EDS, cardiac valvular form	EDS with COL1A2 deficiency	225320	*COL1A2*	120160	7q22.1
EDS, dermato-sparactic type	EDS type VIIC	225410	*ADAMTS2*	604539	5qter
EDS, progeroid form	EDS with XGPT deficiency	130070	*B4GALT7*	604327	5q35.2–q35.3
EDS, spondylocheiro dysplastic form	SCD-EDS	612350	*SLC39A13*	608735	11p11.2

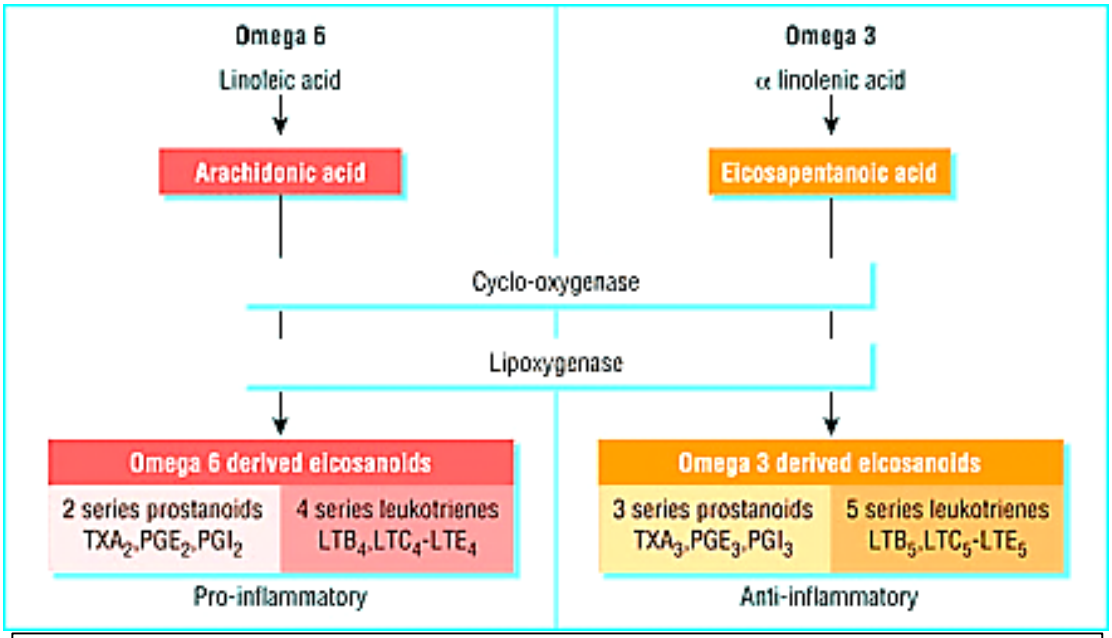
Ehrlich Pathway مسار ارليخ :

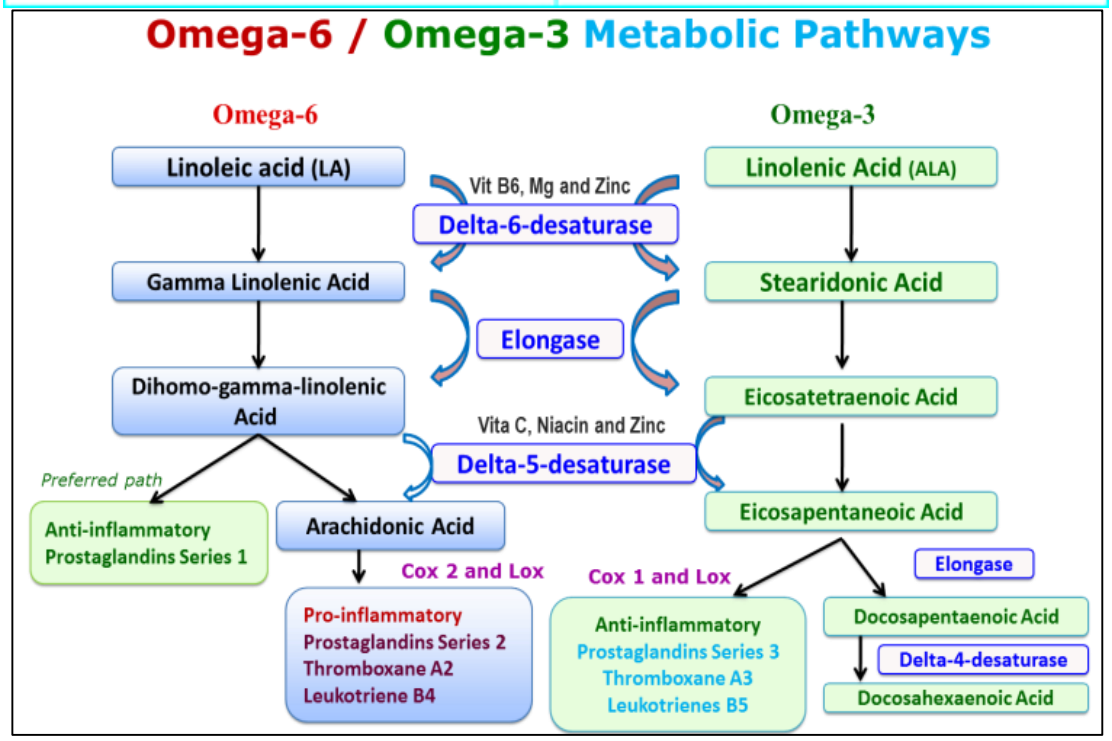
المسار الذي يمكن بواسطته تخليق الزيت الكحولي (انظر Fusel Oil) اذ تحصل عمليات إزالة لمجموعة الأمين Deamination وعمليات إزالة مجموعة الكاربوكسيل Decarboxylation للحوامض الأمينية لإنتاج الكحولات العالية مثل Isobutanol وIsopentanol. ويحصل تفاعل المسار المذكور عند وجود كفاية من الحوامض الأمينية في الوسط الغذائي وتعطي نكهة لمنتجات التخمر. يوجد في الخمائر واحياء مجهرية اخرى .



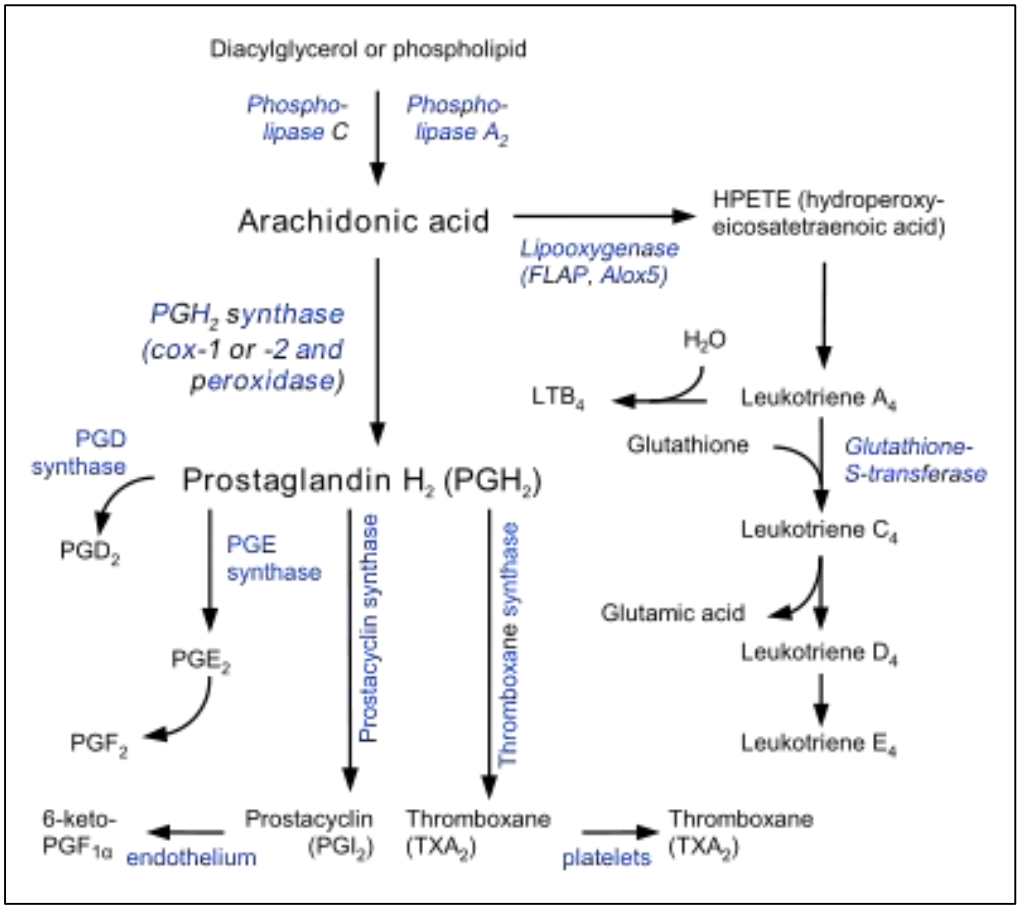
Eicosanoids :

جزيئات اشارة تنتج من اكسدة الحوامض الدهنية المكونة من 20 ذرة كاربون مثل Omega- 3 و Omega- 6 والاخير هو Pro-inflammatory



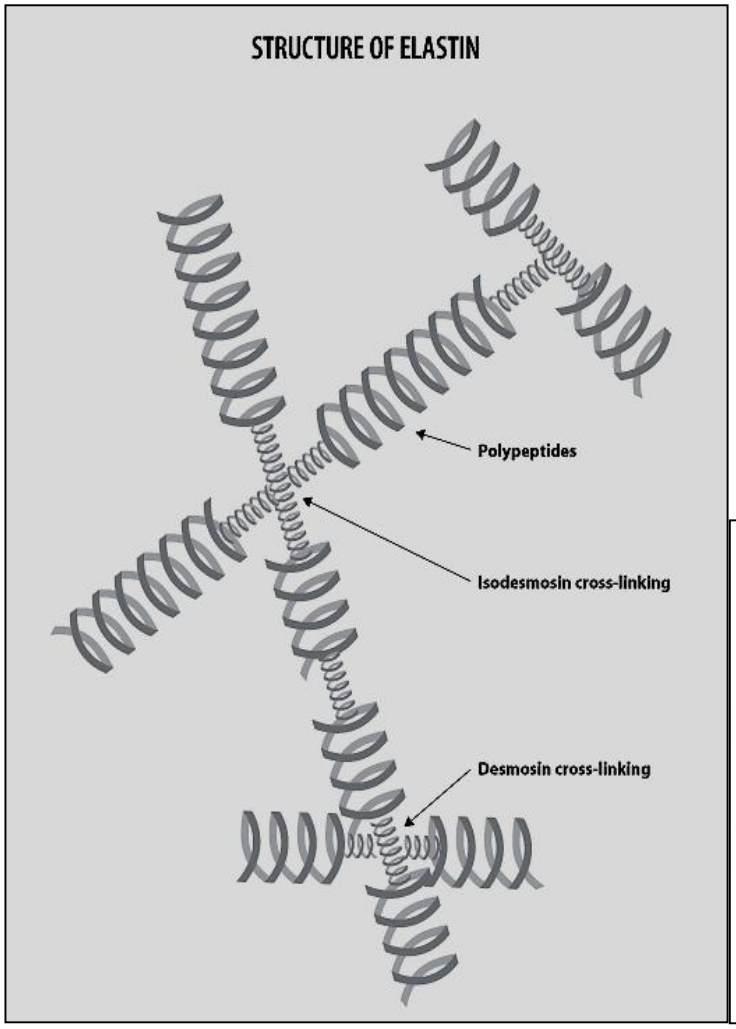


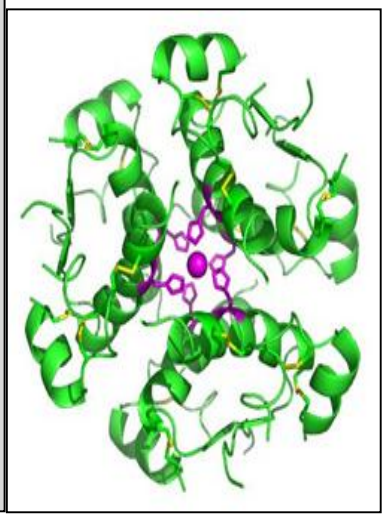
ويقل تخليق هذه الجزيئات باستعمال الاسبرين او اي من الادوية NSAIDs . وتخلق من حامض الاراشيدونيك ومنها Prostaglandins , Thromboxanes , Leukotrienes, Epoxyeicosatrienoic Acid وتتكون في اعضاء مختلفة من الجسم .

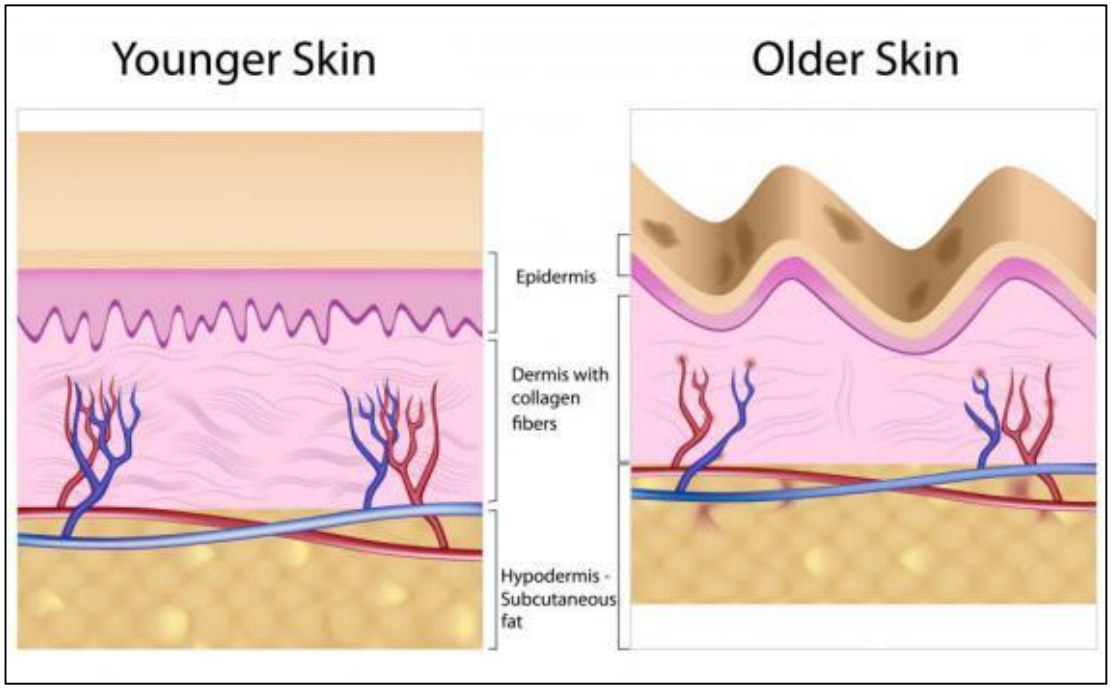


Elastin المطاطين :

بروتين ليفي من البروتينات السكرية في الانسجة الرابطة ، عالي المرونة يساعد في رجوع الانسجة الى وضعها الطبيعي بعد المط او التقلص كما في رجوع البشرة الى شكلها الطبيعي . يوجد في المناطق التي تحتاج الى تحمل الطاقة الميكانيكية . في الانسان يشفر له بالجين *ELN* الذي يقع على الكروموسوم السابع ويحوي على 74 اكسون لذا ينتج عدة نظائر ، ووجود الانترونات العديدة يمكن ان يؤدي الى التأشب الوراثي الذي قد يقود الى الامراض ، والبروتين الذي يتكون من ليفات غني بالحوامض الامينية الكارهة للماء مثل البرولين التي تكون منطقة كارهة للماء متحركة ترتبط باتصالات عرضية من ثمالات اللايسين ، يكون مهما في جدران الشرايين التي تحتاج الى المرونة وكذلك يكون مهما في الرئات واجزاء اخرى من الجسم .

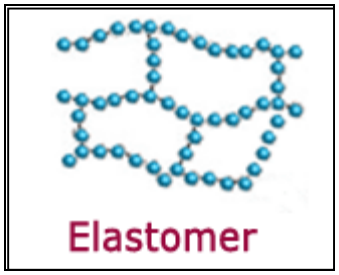

STRUCTURE OF ELASTIN
Polypeptides
Isodesmosin cross-linking
Desmosin cross-linking




Younger Skin
Older Skin
Epidermis
Dermis with collagen fibers
Hypodermis - Subcutaneous fat

Elastomers :

انواع من المكوثرات الطبيعية او الصناعية لها صفات مرونة مثل المطاط Rubber ، وهذه المكوثرات تمتلك اللزوجة والمرونة والقوى بين الجزيئات ضعيفة ولها معامل يونك واطيء Low Young's Modulus ولها جهد فشل عالي High Failure Strain مقارنة بالمواد الاخرى . يمكن ان تلوى ومرنة بدرجة حرارة الغرفة ويمكن ان تمط وتشد وتشوه اشكالها وتعود الى شكلها الاصلي

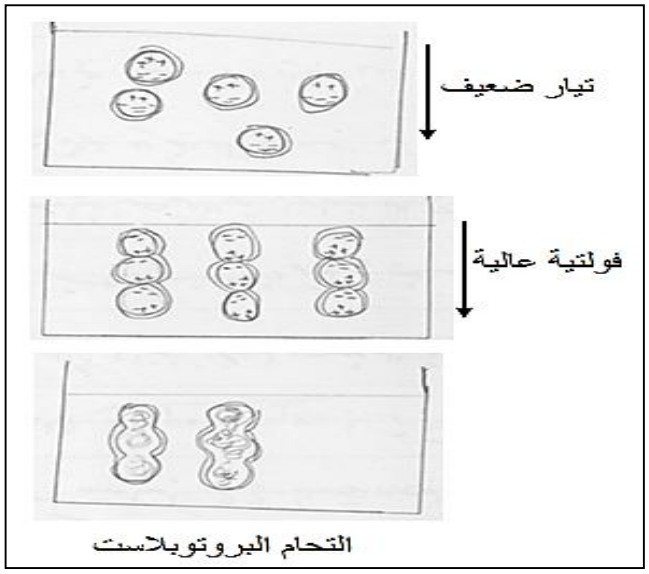


Elderly Foods اغذية لكبار السن :

اغذية تحضر للاشخاص من ذوي الفئات العمرية المتقدمة وذلك لان الشيخوخة تمثل احد الأسباب في تغير فلورا الامعاء ، اذ تتغير عن الطفولة المبكرة وكذلك عن فئة البالغين من *Bifidobacterium longum , Bif. adolescentis* وتصبح في حالة الشيخوخة مكونة بشكل رئيس من *Bif. adolescentis* (انظر فلورا الأمعاء Intestinal Flora). والتغييرات تنشأ من ضعف الجهاز المناعي ونوعية الاغذية واستعمال الأدوية والمضادات الحيوية ، اضافة الى التغييرات الفسلجية للجسم ، وترافق هذه التغيرات حصول بعض الاعتلالات مثل الإمساك وغيرها من اعتلالات الجهاز الهضمي ، لذلك تصنع لهم اغذية حاوية على العصيات اللبنية والبكتريا المنشطرة اضافة الى استعمال مساعدات العلاج الحيوي Prebiotics وهي الكاربوهيدرات غير القابلة للهضم من قبل الانسان تساعد في التصاق البكتريا الى الطبقة المخاطية للأمعاء كما انها تسمح بتكاثر الاحياء العلاجية لتصبح هي السائدة أي استعمال حالة العلاج الحيوي التآزري المشترك Synbiotics .

Electrical Fusion الدمج الكهربائي :

تقنية تستعمل لدمج البروتوبلاستات Protoplasts على وجه الخصوص كإحدى الطرق للحصول على الصفات الوراثية الهجينة، وتتم الطريقة بأن يوضع عالق من البروتوبلاستات بين الكترودين ويمرر تيار كهربائي ضعيف (400000 هيرتز/ 1.5 فولت) بين الإلكترودات مما يؤدي إلى جعل البروتوبلاستات موجبة من إحدى الجهات وسالبة من الجهة الأخرى وبذلك تترتب البروتوبلاستات على شكل مجاميع على خطوط القوة بحيث تلامس الجهة الموجبة لواحدة مع الجهة السالبة للأخرى مكونة سلسلة تشبه خرز القلادة، وعدد هذه السلاسل يمكن أن تغير بتغير كثافة البروتوبلاستات أو بتغيير التيار (ac) أو بتغيير الفولتية، وبعد مرور حوالي 90 ثانية يغير التيار الضعيف إلى نبضة عالية من الفولتية (1000 فولت/سم) فتتداخل البروتوبلاستات نتيجة لتحطم الأغشية الخلوية مكونة تركيب مستمرة الأغشية حول حبات الخرز المتكون ويمكن أن يحصل الاندماج المتعدد الذي يمكن التحكم به بتغير كثافة البروتوبلاستات ثم يؤخذ العالق بعد ذلك ويزرع والعملية موضحة في الشكل الآتي :



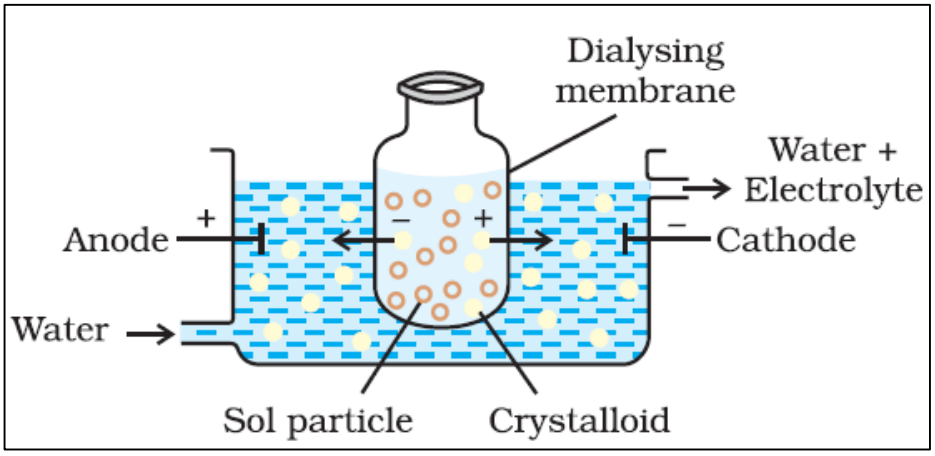
وطريقة الدمج الكهربائي أكثر كفاءة من الدمج الكيماوي وينتج حوالي 50% من البرتوبلاستات طبيعية النوى (انظر Electrofusion).

Electrical Stress الاجهاد الكهربائي :

الاجهاد الذي تتعرض له الخلايا وذلك لان تعريض الخلايا للمجالات الكهربائية **Electric** Fields يؤدي إلى تغير صفاتها النضوحية وقد استغلت هذه الظاهرة في نقل الصفات الوراثية (انظر Electrical Fusion، Electroporation)، وتعريض خلايا الخميرة مثلا للجهود الكهربائية يمكن أن يزيد من تكاثرها وإنتاجها للكحول الاثيلي (انظر Electrostimulation) وكذلك زيادة قابليتها لتخمير السكريات.

Electrodialysis الفصل بالديال الكهربائي :

إحدى طرق فصل النواتج بالترشيح ويكون الترشيح معتمداً على شحنة المواد المراد فصلها باستعمال أغشية مصنوعة من راتنجات التبادل الأيوني الخاصة التي يطلق عليها أغشية الأيونات الإنتخابية والتي تكون حاوية على مجاميع سالبة أو موجبة كما موضح في الشكل الآتي :



والأغشية المصنعة تكون بثقوب تصل 10 – 100 انكستروم ويمكن التحكم بحجم الثقوب حسب الحاجة كما يمكن إضافة الألياف عند صناعة الأغشية لزيادة متانتها.

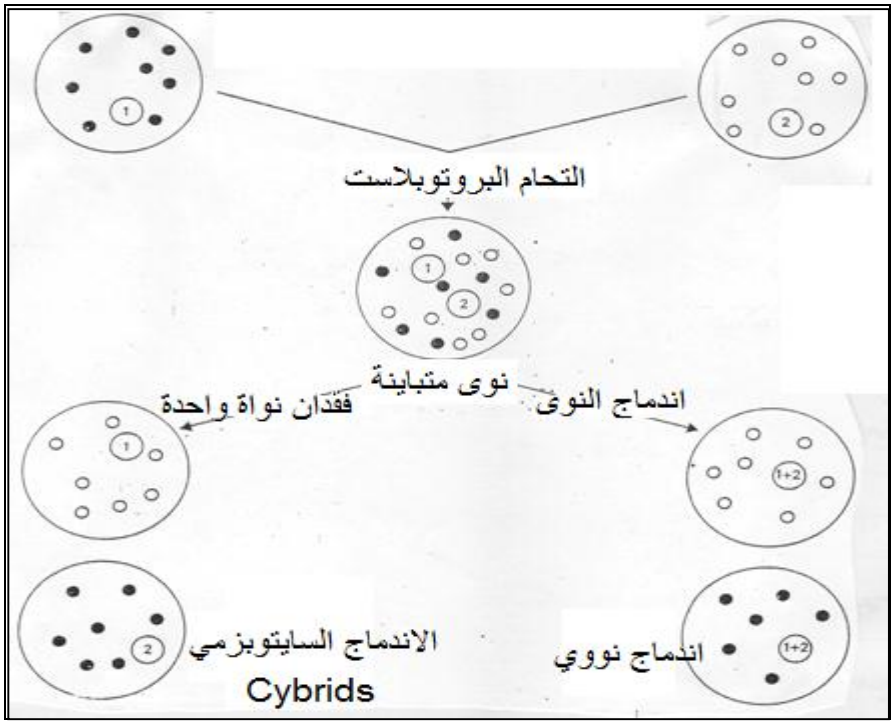
وظاهرة الفصل فيها تعتمد على حركة الأيونات ويمكن أن تنظم على شكل خلايا تتبادل فيها الشحنات الموجبة مع السالبة وتفصل بفسح وتوصل الخلايا مع بعضها ، يمكن أن تصل إلى مساحة 200 متر مربع، وتستعمل في تحلية مياه البحر وتستعمل لإزالة الأملاح من وسط التخمر وفصل البروتينات المهندسة وراثياً وتستعمل في معاملة الفضلات وإزالة شرش الجبن وغيرها من عمليات الفصل.

Electroflotation التطويف الكهربائي :

إحدى طرق حصد الأحياء وخاصة الطحالب الصعبة الحصد لأنها أثقل من الماء أو الوسط الذي تعيش فيه وبعضها لا تتلبد نظراً للشحنات السالبة على سطوحها، لذلك يستعان بالمجال الكهربائي فيمرر تيار كهربائي في الوسط الذي تعيش فيه فيتحلل الماء مولداً الهيدروجين الخفيف الوزن فتصعد فقاعته إلى الأعلى حاملة معها الخلايا المتلبدة مع بعضها إلى الأعلى فيسهل حصدها وفصلها عن الوسط السائل الذي تعيش فيه.

Electrofusion الدمج الكهربائي :

تقنية تستعمل لدمج البرتوبلاستات في مجال كهربائي غير متجانس اذ تندمج البروتوبلاستات بعد نبضة كهربائية قصيرة لتيار مباشر وبعدها يمكن أن يحصل اندماج نووي إذا كانت البروتوبلاستات مشتقة من أحياء متجانسة أو تبقى بشكل غير متجانس النوى كما موضح في الشكل الآتي :

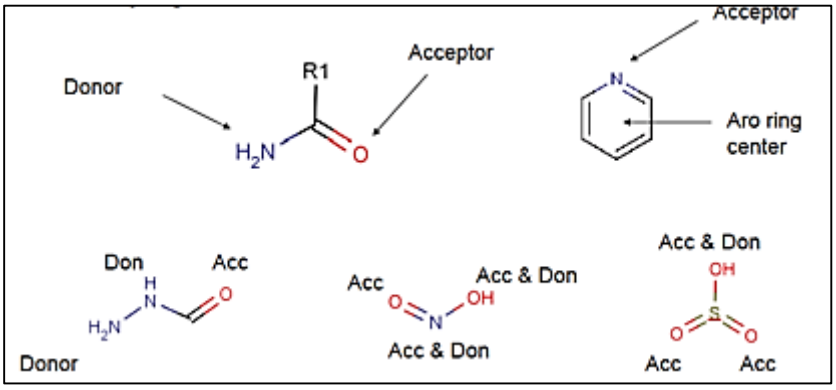


والمصطلح يمكن ان يطلق على مسمى اخر (انظر Electrical Fusion) .

Electron Donor معطي الإلكترونات :

المواد التي تزود التفاعلات بالإلكترونات وهي تشمل مجموعة من المواد غير العضوية مثل الماء أو Sulphide، أو الكبريت والهيدروجين، أما العضوية منها مثل حامض الفورميك واللبنات والكحول المثيلي، وقد تكون فسلجية أي من داخل الخلايا مثل $NADH_2$. وتكون جهود الأكسدة والاختزال لهذه المركبات عالية، وتعتمد على المعطيات

هذه الكثير من الفعاليات الحيوية التي تقوم بها الخلايا مثل عمليات التنفس للحصول على الطاقة والتخليق الضوئي لتثبيت ثنائي أوكسيد الكاربون.



Electron Sinks مغاطس الإلكترونات :

تفاعلات حيوية تجري في بعض الأحياء وتحت ظروف خاصة لتخليص بعض المسارات من الفائض من الإلكترونات كما يحصل في حماية نظام تثبيت النتروجين الذي يكون حساساً للأوكسجين وتقوم به الأحياء الهوائية.

Electron Transport Chain سلسلة نقل الإلكترونات :

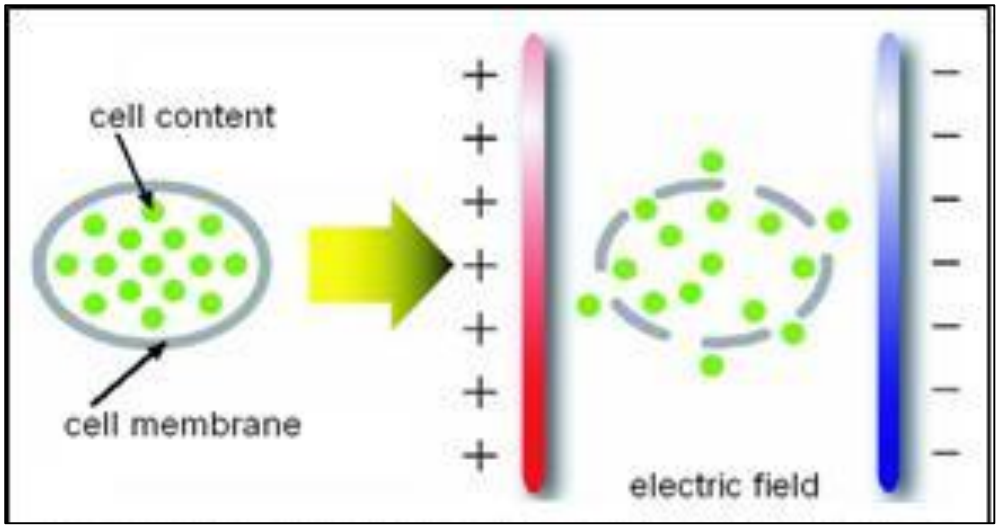
سلسلة من المكونات الخلوية ترتبط عادة بالأغشية الخلوية للخلايا بدائية النواة او في اغشية المايتوكومدريا في حقيقية النواة تقوم بنقل الإلكترونات من معطياتها إلى مستلماتها على مراحل متعددة وتبدأ عادة بالأنزيمات النازعة للهيدروجين Formate Dehydrogenase أو NADH – Dehydrogenase وتنتهي بالمادة المؤكسدة مثل الأوكسجين أو ما يحل محله مثل النترات والكبريتات تحت الظروف اللاهوائية وتشمل بعض المكونات مثل السايتوكرومات على اختلاف أنواعها وQuines وغيرها التي تترتب وفق جهود الأكسدة والاختزال لكل منها بين معطي الالكترونات ومستلماته ، وبانتقال الإلكترونات من المعطى إلى المستلم يتم امتصاص طاقته لتستعمله الخلايا في تخليق ATP للاستفادة منه في الفعاليات الحيوية داخل الخلية باعتباره عملة الطاقة المتداولة في الأنظمة الحيوية ، وعدد مكونات السلسلة التنفسية يعتمد على نوعية الأحياء وكذلك نوعية التنفس الذي تقوم به والفرق بين جهود الاكسدة والاختزال بين المعطيات والمستلمات (انظر Oxidative Phosphorylation) .

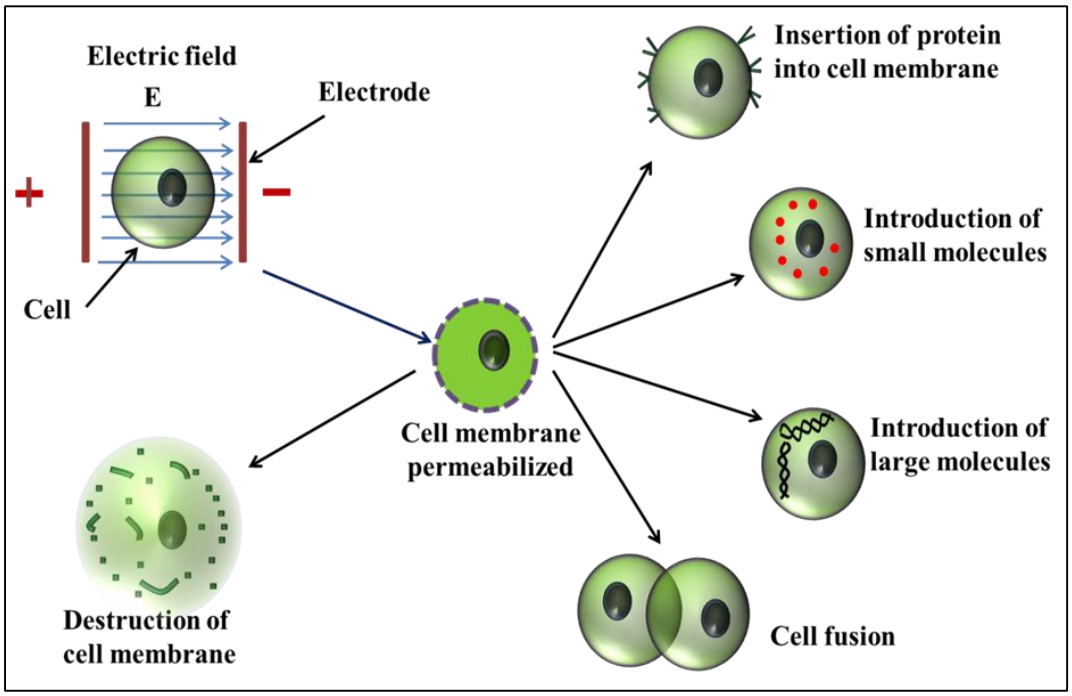
Electronic Nose الانف الإلكتروني :

مجس كهربائي (e-nose) تستعمل فيه الأنزيمات المقيدة على أغشية خاصة تربط مع دائرة كهربائية تستعمل للتحسس عن التلف الحاصل في الأغذية في وقت مبكر جداً عندما يكون التلف غير محسوساً بالنسبة للحواس البشرية.

Electropermeabilization تحفيز النضوحية بالكهربائية :

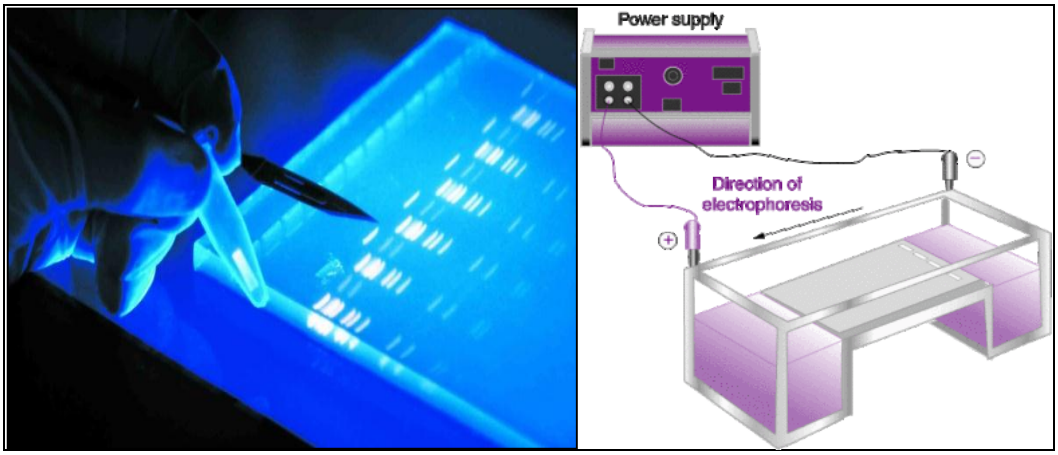
ظاهرة زيادة النضوحية بتعريض الخلايا لنبضات مجال كهربائي حوالي 2.4 كيلو فولت / سم تؤدي الى زيادة كبيرة في قابلية خلايا الخميرة على التخمر وتستعمل في العمليات الإنتاجية لتحفيز الخميرة المستهلكة للميليبايوز واللاكتوز مثل *Kluyveromyces marxiams*.





Electrophoresis الترحيل الكهربائي :

طريقة تحليل وفصل المواد المشحونة الموجودة في خليط مثل جزيئات البروتينات حيث تفصل اعتماداً على معدل حركتها أو سيرها في مجال كهربائي ولها استعمالات كثيرة في فصل المواد مثل البروتينات او قطع DNA عن بعضها لتحديد كمياتها او اوزانها الجزيئية ، وللطريقة الكثير من التحويرات التقنية من حيث استعمال المواد الساندة التي تتحرك فيها الجزيئات المراد فصلها أو المحاليل المستعملة أو الأرقام الهيدروجينية وغيرها من الظروف.



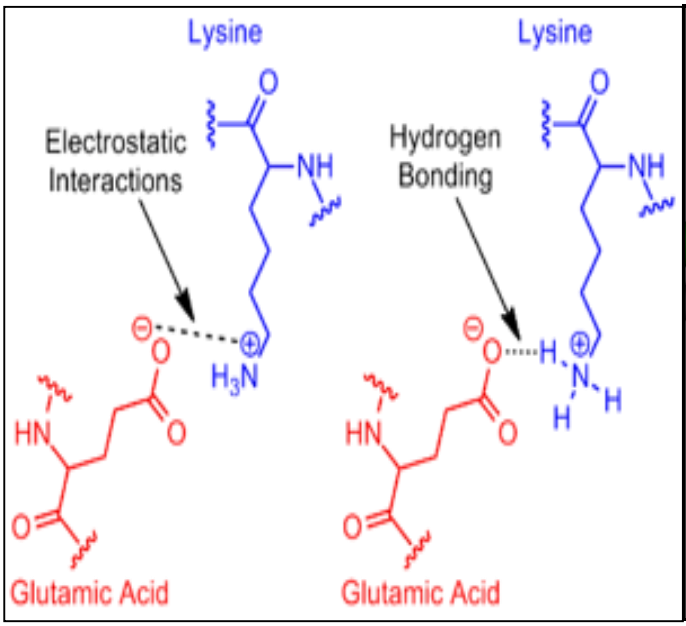
Electroporation التثقب الكهربائي :

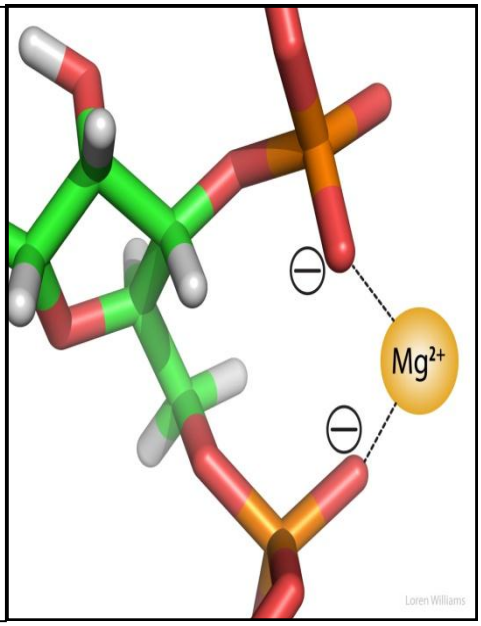
عملية فتح الأغشية الخلوية لمدة قصيرة جداً بواسطة نبضات كهربائية وتستعمل في عمليات تحوير الخلايا وراثياً وإدخال الصفات المرغوبة في الأحياء الصناعية.

وبهذه العملية يمكن زيادة كفاءة تحويل الخلايا حتى عند نقل البلازميدات وفيها يتم خلط الخلايا والبلازميدات ، ويعرض الخليط لمجال كهربائي يصل إلى 16 كيلو فولت / سم لجزء من الثانية في اثنائها يتم دخول DNA إلى الخلايا وتعتمد كميته على التركيز اذ تكون العلاقة طردية على مدى واسع من التراكيز وكذلك تعتمد الكفاءة على تركيز الخلايا المراد تحويرها.

Electrostatic Forces القوى الكهربائية المستقرة :

قوى تؤدي الى بطيء حركة الشحنات الكهربائية ودون تعجيل ، وهي احدى الظواهر الفيزياوية . وتمثل احدى القوى المهمة وتداخلاتها في بناء الجزيئات الحيوية كالبروتينات او التراكيب الحيوية مثل الاغشية .





Electrostimulation التحفيز الكهربائي :

التحفيز الذي يحصل لفعاليات الخلايا الحية مثل الخمائر عند تعرضها لمجالات كهربائية واطئة وغير قاتلة للخلايا وتؤثر هذه المجالات في نضوحية الأغشية الخلوية لذلك تستغل في إدخال بعض الجينات إلى الخلايا لتحويرها وراثياً، وقد وجد أن التعرض لهذه المجالات يمكن أن يؤدي إلى زيادة تكاثرها وانقسامها بالإضافة إلى تحسين إنتاجها من الكحول.

Electrotropism الانتحاء الكهربائي :

الحركة والنمو استجابة للمجال الكهربائي ، كما في نمو الاشجار اوانحنائها بعيدا عن خطوط نقل الكهرباء

Elictors المهيجات :

مواد تؤدي إلى تحفيز الاستجابة والحساسية المفرطة في الأحياء وأغلب المهيجات هي سكريات مكوثرة أو بروتينات صغيرة أو دهون ، والأخيرة قد تكون مرتبطة إلى الجدران الخلوية للفطريات والبكتريا ويمكن أن تستعمل البكتينات كمهيجات ، وبشكل عام تقوم المهيجات بأداء عملها بواسطة ارتباطها مع الغشاء الخلوي للخلايا السليمة وتؤدي إلى تحفيز الجينات المسؤولة عن العمليات والاستجابة الدفاعية بطرق مختلفة تعتمد على الكائن الحي وتستغل في مجالات مختلفة مثل تطوير المقاومة للفيروسات في النباتات.

Elimination Diet غذاء الحذف :

غذاء مصمم للكشف عن الحساسية الغذائية او معالجتها اذ يعطى لمدة معينة ، تدرس في أثناءها تفاعلات الحساسية الغذائية ، بعدها يعاد المريض الى الغذاء الطبيعي وتلاحظ الفروق في الأعراض ، وهو غذاء منخفض المحسسات الغذائية (انظر غذاء قليل المستضدات Oligoantigenic Diet ، غذاء منخفض المحسسات الغذائية Hypoallergenic Diet) . وتعتمد المواد الداخلة فيه على نوع الحساسية الغذائية والعمر والوزن وتترك للطبيب المعالج تقديره لان استعماله يمكن ان يؤدي الى سوء التغذية ولذلك يستعاض عنه في بعض الأحيان بالعلاج المناعي (انظر علاج مناعي Immunotherapy) . يمكن ان يحضر هذا الغذاء العلاجي في البيت وفق الحاجة ، وتكون الخلطات البيتية عادة مقتصرة على الأغذية المعروفة بقلة محتواها من المحسسات مثل الرز وزيت الزيتون والسكروز ولحم الضأن ، وهي أفضل من الأغذية المحضرة تجاريا لان الأولى تكون أكثر تحملا وقبولا من قبل المريض .

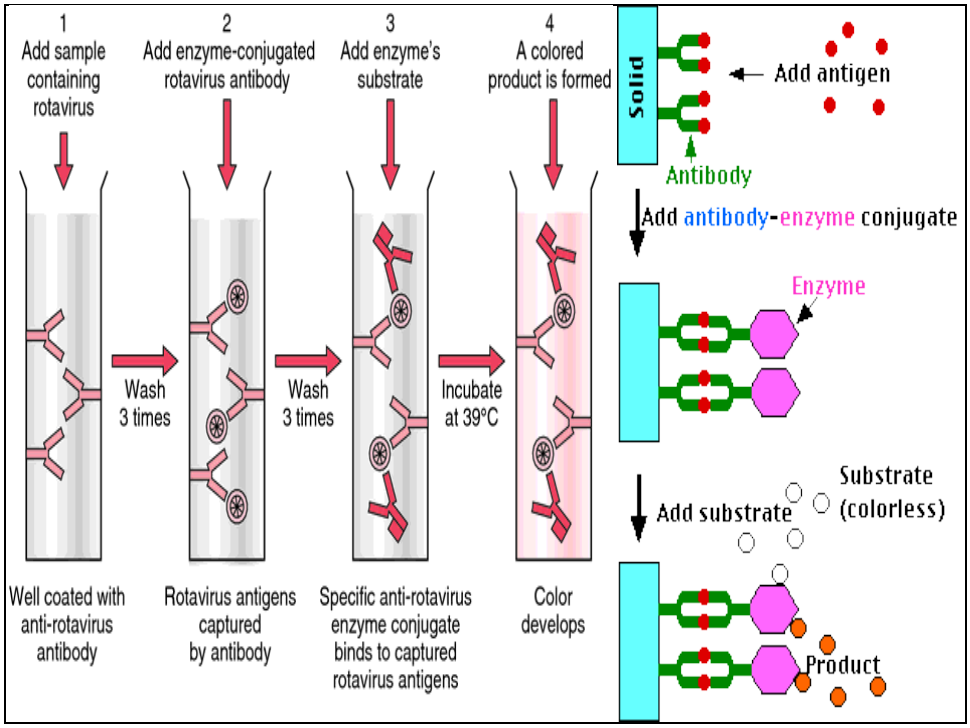
ELISA :

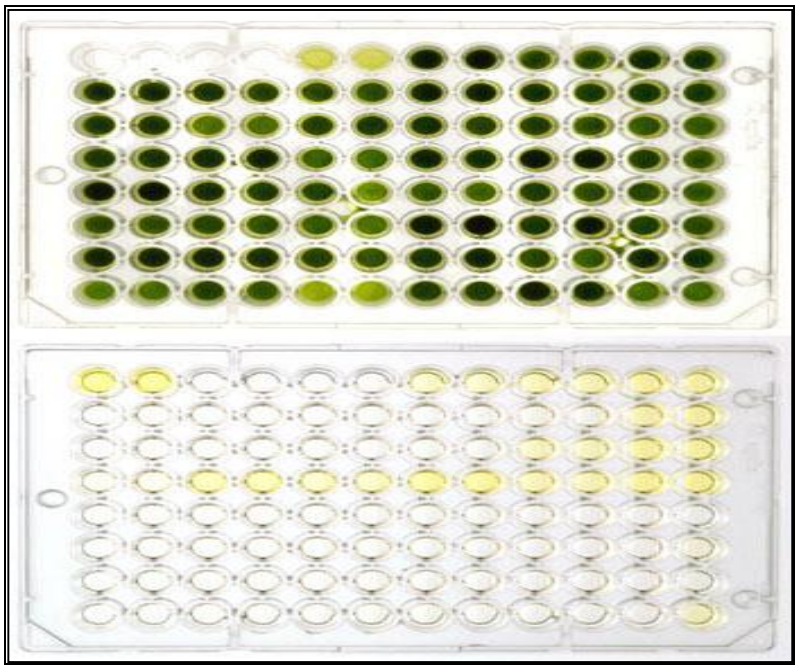
مختصر Enzyme-Linked Immunosorbent Assay فحص يستعمل الاجسام المضادة والتغيرات اللونية لتشخيص المواد ، ويستعمل الفحص بكثرة في الكيمياء الحيوية ، ويختصر ايضا EIA (Enzyme Immunoassay) . يستعمل للكشف عن المواد التي هي عادة مستضدات في نماذج سائلة او رطبة . يستعمل كوسيلة للتشخيص الطبي وكذلك كوسيلة للسيطرة النوعية للعديد من الصناعات مثل الصناعات الغذائية والدوائية .

والفحص يعد تقدير مناعي تستعمل فيه مستضدات او اجسام مضادة معلمة مثبتة على مساند ، وتوجد اكثر من طريقة لمعرفة التركيز مثل الارتباط التنافسي او Sandwich Technique . يحتاج الفحص الى نوعين من الاجسام المضادة التي تتفاعل مع حواتم مختلفة .

في الفحص تربط البروتينات الى مساند من Polystyrene بعملية التغطية التي تختلف في طبيعتها ، فبعض المساند ترتبط بما يقارب 100-200 نانوغرام من IgG /سم^2 ، في حين المساند عالية الارتباط ترتبط الى 400-500 نانوغرام او اكثر ، وهذه المساند يمكن ان تربط الى ببتيدات مكونة من 15-20 حامض اميني ، وهذه الارتباطات تحتاج الى تداخلات كارهة للماء واخرى محبة للماء ، والمشكلة مع الببتيدات انها تحوي على حواتم قليلة لذلك تربط الى بروتينات اكبر .

وبعد تقييد المستضدات على المساند تضاف الاجسام المضادة لتكون معقد مع المستضدات . ثم تربط الاجسام المضادة تساهميا مع انزيم او تربط مع اجسام مضادة مرتبطة اصلا مع انزيم ، ثم بعد ذلك تضاف مادة الاساس التي يعمل عليها الانزيم لانتاج اشارة مرئية التي تشير الى كمية المستضدات في النموذج وتتخلل العملية عمليات غسل الفائض ، والاشارة المرئية يمكن ان تقرا عند طول موجي محدد .





Elution الشطف :

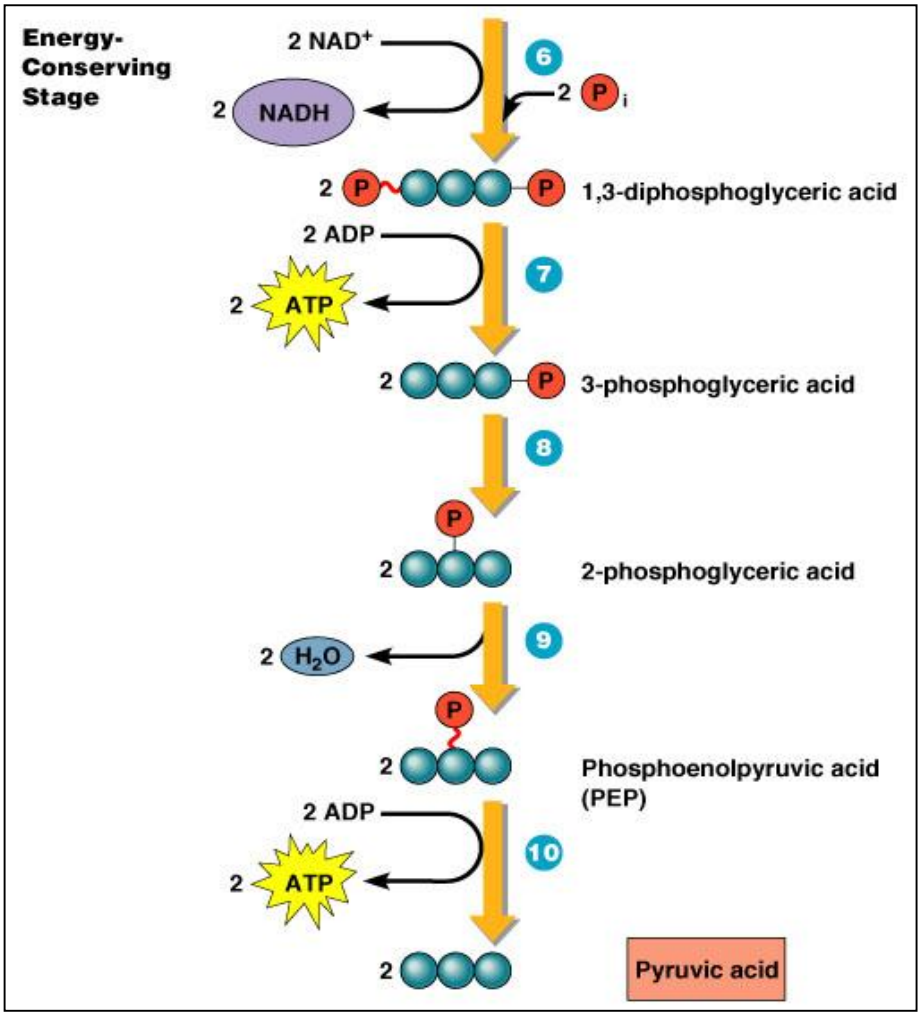
عملية إزالة المواد الممتزة Adsorbed على المساند المازة لها مثل استخلاص نواتج التخمر من أعمدة الكروموتوغرافيا، أو سحب المواد من الأنزيمات المثبتة عليها.

Emasculation الاخصاء :

إزالة أعضاء التذكير لغرض تهجين النباتات مع أنواع أخرى من النباتات وتستعمل الطريقة في تحسين النباتات.

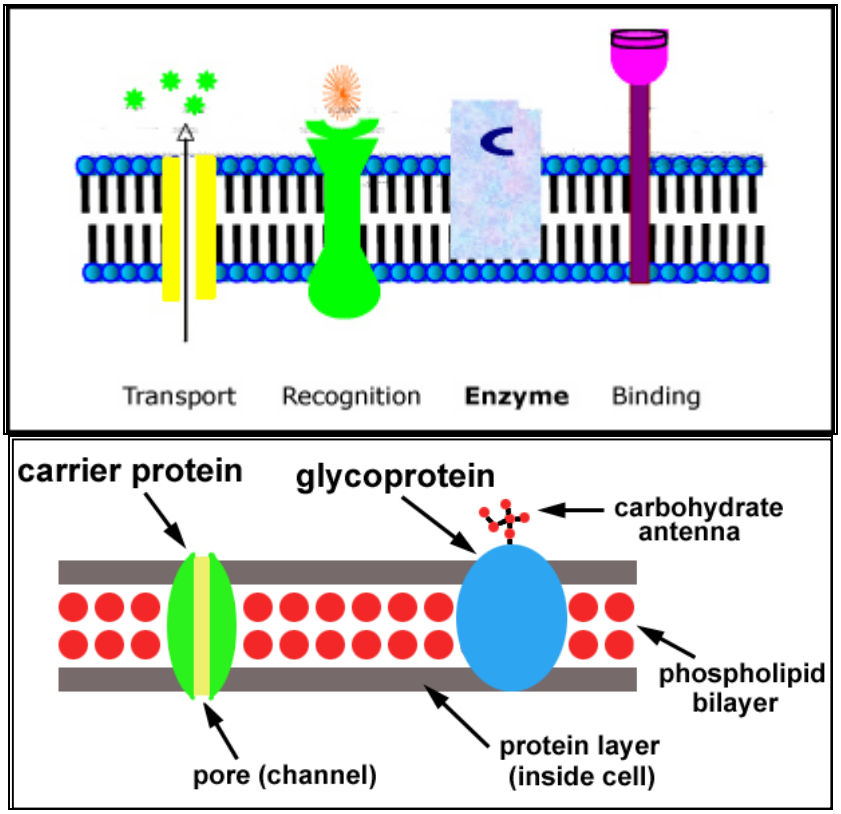
مسار امبدن مايرهوف EMP) Embden – Meyerhof – Parnas Pathway :

مسار حيوي مهم تستخدمه العديد من الأحياء لتحليل السكريات خاصة الكلوكوز لغرض الحصول على المركبات الوسطية المهمة مثل البايروفات لتدخل مسارات حيوية أخرى ، وتتخله العديد من التحولات وصرف الطاقة ATP في بعض المواضع وتنتج في مواضع أخرى ويكون صافي الطاقة الناتج 2 مول، والمسار موضح في الشكل الآتي :



البروتينات المطمورة Embedded Proteins :

البروتينات المطمورة في الاغشية الخلوية او اغشية العضيات التي تكون عادة مكونة من طبقتين دهنية . تؤدي البروتينات وظائف عدة منها الحفاظ على تماسك الاغشية بشكل منتظم وبتركيب محدد . وقد تكون مستلمات تساعد الخلايا في وظائفها والبعض يقوم بعمليات نقل المواد من والى الخلية بانواع مختلفة من طرق النقل سواء الميسر او الفعال او تكون بمثابة قنوات لنقل الايونات او غيرها ، وبذا تحافظ على الضغط التنافذي ، فضلا عن مساعدتها في عمليات الاحتساء الخلوي Endocytosis او Exocytosis وتساعد في انتاج الطاقة واداء المهام الوراثية .



: EMBL

موقع يعود الى الاتحاد الاوربي European Molecular Biology Laboratory الذي يضم عددا من الدول ويعنى بدراسة علم الحياة الجزيئي ، انشأ عام 1974 ، يضم حوالي 85 مجموعة بحثية تغطي معظم مجالات علوم الحياة الجزيئية يعمل من خمس مواقع :

Heidelberg : Hinxton الموقع الرئيس ، England : EBI ، France : Grenoble ،

Rome: Monterotondo ، Germany :Hamburg

يقدم خدمات في علم الحياة الجزيئي وعلم الطب الجزيئي .

وكل موقع له حقول بحث مختلفة نوعا ما . يحوي قواعد بيانات للجينات لمختلف الاحياء وكذلك قواعد بيانات لتواليات البروتينات ، فضلا عن ضمه للعديد من البرامج ، ويرتبط بروابط خاصة ببعض البرامج ، فضلا عن ارتباطه بمواقع اخرى مثل NCBI الامريكي او DDBJ الياباني وكذلك روابط لعدد كبير من قواعد البيانات المختلفة .

Embryonic Stem Cells (ES Cells) الخلايا الجذعية الجنينية :

خلايا خاصة تستعمل في تحوير الصفات الوراثية في الحيوانات وتشتق الخلايا من أجنة الفئران ويمكن الحفاظ عليها بشكل مزارع مستديمة والخلايا لها قابليات متعددة ، ويمكن إدخال DNA غريب إليها ، والنواقل الحاوية على DNA يمكن أن يندمج في كروموسوماتها بتردد يصل إلى 10^{-3}، كما أنها تكون ملائمة لأنها يمكن أن تدخل إليها العديد من العلامات أو الواسمات المستعملة في الخلايا البكترية، وبعد تحميل الخلايا بالصفات المطلوبة يمكن أن يعاد زراعتها في الأجنة والتي يمكن أن تنقل إلى الجيل القادم.

e-Medicine الطب الالكتروني :

البحث الطبي والعناية الصحية في عالم الانترنيت وهذه تنمو بسرعة وبشكل فعال نتيجة لتطور الوسائل على كافة الأصعدة .

Emerging Yeast Pathogens الخمائر المرضية المنبثقة :

الخمائر المرضية التي تسبب الكثير من الأمراض عند مواتاة الفرص لها ، علما ان الغالبية العظمى من الخمائر هي غير ممرضة .

وبالإضافة إلى ما ذكر فإن خميرة الخبز *Saccharomyces cerevisiae* يمكن أن تستعمر السطوح المخاطية للإنسان مسببة العديد من الإصابات الفطرية في الأشخاص معلولي المناعة، وأهم ما يفرق السلالات المرضية لهذا النوع هو نموها بدرجة 42°م ويمكن أن تزداد الإصابة بها وضراوتها إذا رافقت الإصابة بها وجود أمراض أخرى.

Emesis قئ :

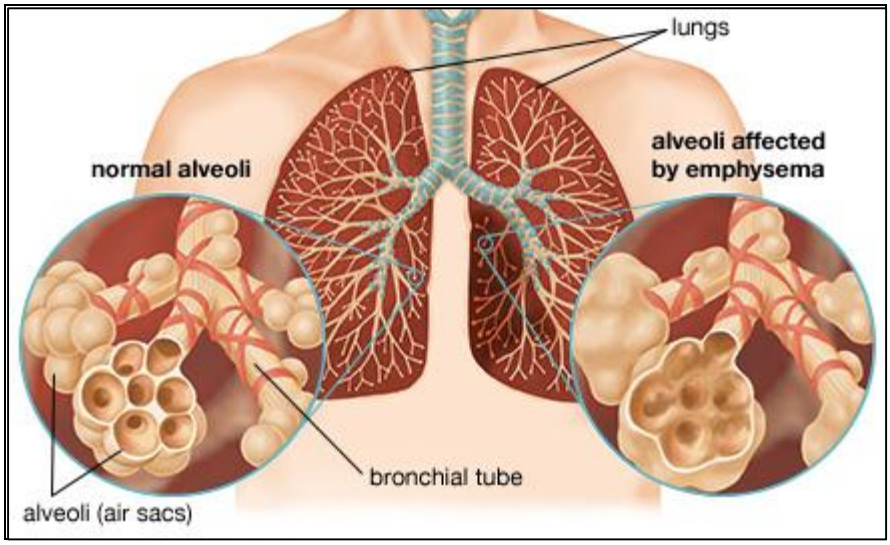
احد الأعراض العامة الناتجة من تفاعلات الجسم مع الأغذية خاصة في الأطفال الرضع . من أهم أسبابه الحساسية لحليب البقر وحليب الصويا ويعالج عادة باستعمال خلطات أغذية منخفضة المحسسات (انظر غذاء منخفض المحسسات Hypoallergenic Diet ، خلطات منخفضة المحسسات Hypoallergenic Formulas) .

Emphysema :

احد امراض احتقان الرئة Chronic Obstructive Pulmonary Diseases (COPD) الذي يؤدي الى انتفاخ الاكياس الهوائية في الرئة ، وتنتفخ الحويصلات عند نهايات القصيبات نتيجة لتكسر الاوعية الدموية وهذا يعني قلة المساحة التي يتم فيها تبادل الاوكسجين في الدم مع ثنائي اوكسيد الكاربون . واكثر اسبابها التدخين الذي يصل الى 90% من الحالات خاصة في الاشخاص اللذين عندهم استعداد وراثي ، فضلا عن وجود اسباب اخرى تساعد في نشوء المرض مثل انخفاض وزن الجسم واضطرابات الجهاز النتفسي في الطفولة ، وتلوث الهواء والتلوث المهني واستنشاق المركبات المؤذية .

ويمكن ان تحصل نتيجة لنقص α 1-Antitrypsin الذي يكون ضروريا لحماية الرئة من التاثير المدمر للـ Neutrophil Elastase (EC 3.4.21.37) وهذه الحالة تكون ولادية او تحصل منذ الولادة . تتصف الحالة المرضية بالسعال واضطراب عملية التنفس ويكون الاشخاص عرضة للاصابة بالامراض وفقدان الوزن ، ويعد المرض من الامراض الخطيرة المؤدية للموت (انظر Serpins) .

.

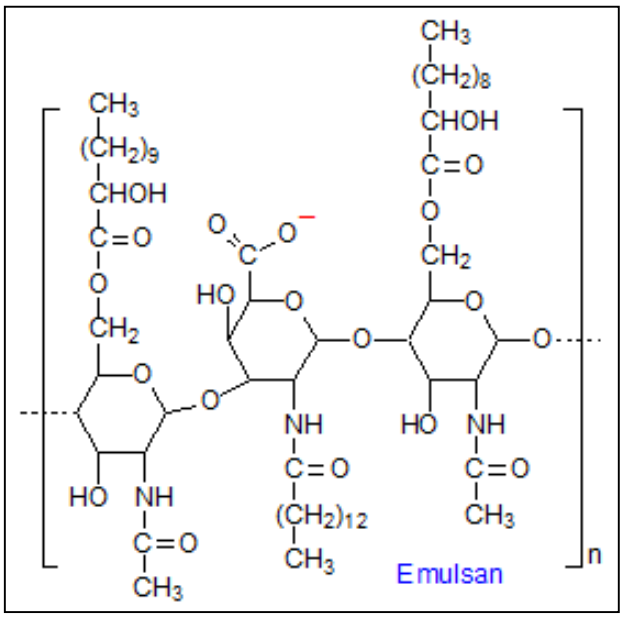


Emulsan :

احد المشتتات الحيوية ويدعى ايضا Bioemulsan ينتج من البكتريا *Acinetobacter calcoaceticus* RAG-1 اضافة الى انتاجه من عدد كبير اخر من الاحياء . العمود الفقري للمشتت سكريات مكوثرة متباينة ، تحوي على مكررات من N- acetyl – D- galactosamine (25 %) و

Dideoxy- ويحوي في تركيبه N- acetyl galactosaminouronic acid بنسبة 25 % diaminohexose بنسبة 25 % و 3- hydroxydodecanoic acid بنسبة 10 % و 2- hydroxydodecanoic acid بنسبة 10 % والباقي ماء ورماد . وترتبط السكريات المكوثرة مع الحوامض الدهنية بأواصر استريه (*O* - ester) ، وهو مشتت قوي للهيدروكاربونات حتى عند تراكيز واطئة تصل الى 0.001 – 0.01 % ويقاوم ارتفاع نسبة الماء الى الزيت 1 : 4 . ويقوم بفصل الخليط عند إضافته الى طبقة علوية غنية بالدهون عند تركه لمدة طويلة ، وتسمى الطبقة العلوية Emulsanosol وتحوي على 75 % من الزيت ، ويكون متخصصا في فعاليته فهو لا يشتت المركبات الاليفاتية النقية او المركبات الحلقية ولكنه يشتت خليط منهم ويعمل بمدى واسع من الأرقام الهيدروجينية ويحتاج الى الايونات الثنائية الموجبة . يمكن إنتاجه من السلالة أعلاه باستعمال الكحول الاثيلي بنسبة 2 % كمصدر للكاربون والطاقة ، ويطلق 80 % منه من الخلايا عند طور الاستقرار .

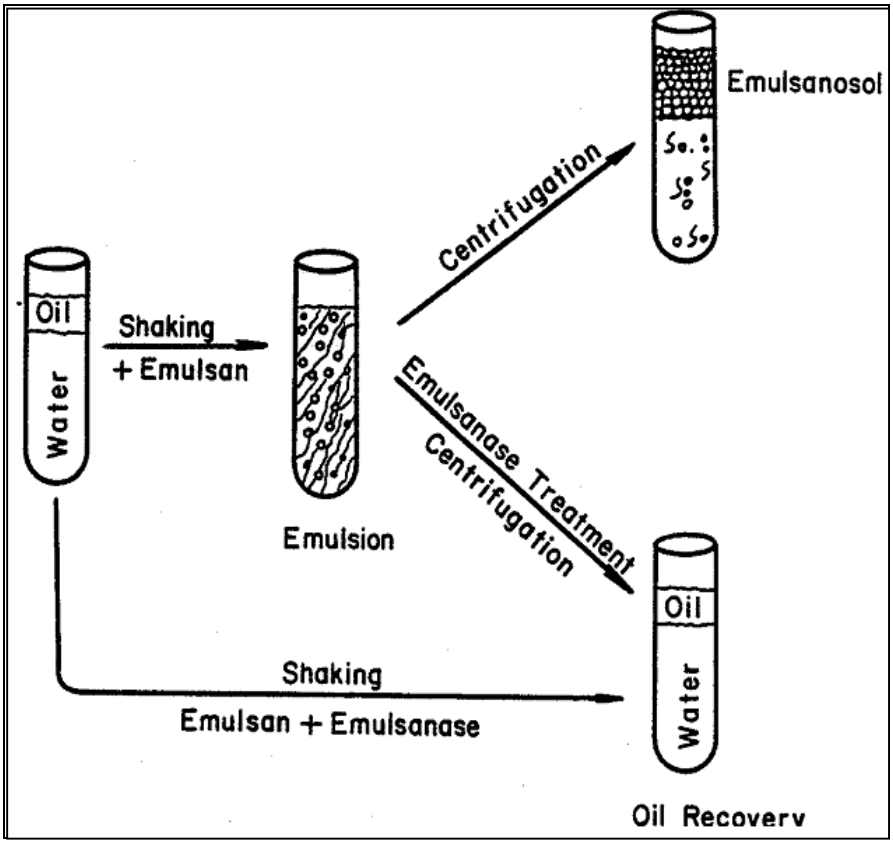
ومن أنواعه الاخرى المهمة Emulsan BD4 الذي ينتج من السلالة *A . calcoaceticus* BD4 وتنتجه على شكل مواد علبية Capsular Materials كثيرة تطلق من الخلايا . وهو مكون من سكريات مكوثرة مع البروتينات . وكل من الجزأين لا يكون فعالا لوحده اذ إنهما يتآزران في الفعالية اذ يرتبط الجزء البروتيني الكاره للماء مع الهيدروكاربون في البداية بشكل غير قابل للرجوع ثم ترتبط السكريات وتساعد في تشتيت الزيت في الماء

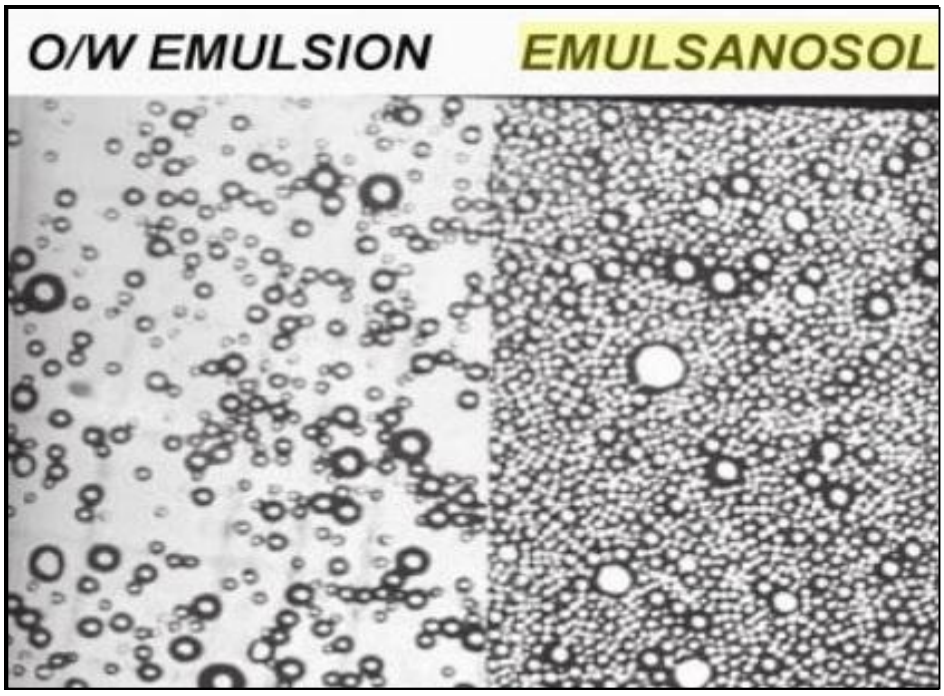


.

: Emulsanosol

الطبقة الكريمية التي ينفصل اليها خليط الزيت مع الماء بعد عمليات الخلط ، ويحوي على 70- 75% من الزيت وتكون معتمة وتظهر بعد حوالي 24 ساعة





Emulsifers المستحلبات :

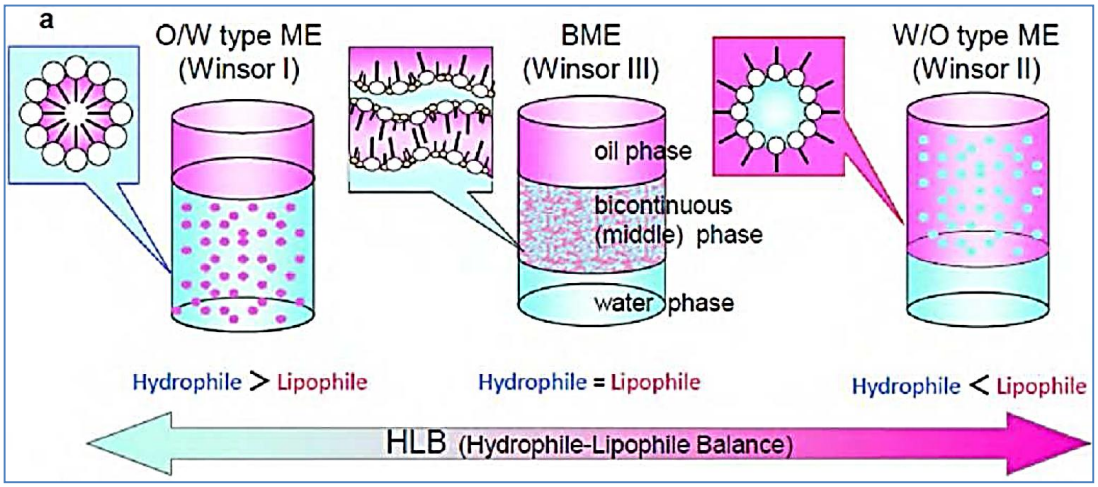
مكوثرات سكرية لها القدرة على زيادة قابلية المواد للذوبان في الماء وأغلبها من المكوثرات السكرية المنتجة من قبل الميكروبات ، ولها استعمالات عديدة ، كما أن بعضها يكون مركبات كيماوية مثل أملاح الصفراء التي تقلل

الشد السطحي للمواد الدهنية واستحلابها تمهيداً لهضمها في الأمعاء . تستعمل في بعض الصناعات مثل صناعات الألبان أو استخلاص المواد غير الغذائية من الماء كما في صناعة استخراج البترول.

والمستحلبات عادة تنتج من النباتات أو الأحياء المجهرية وبعض الأحيان تكون صناعية.

Emulsification الاستحلاب :

العملية التي يتم فيها تحويل الزيوت والدهون والشحوم إلى قطيرات صغيرة لزيادة المساحة السطحية لمهاجمة الأنزيمات مثل اللايبز Lipase ، ويتم تقليل الشد السطحي بواسطة مواد تقليل الشد السطحي بحيث تنتشر قطيرات سائل ما في سائل أخر مثل انتشار قطيرات النفط أو الدهن في الطور المائي وتقوم العديد من المواد التي تفرزها الكائنات الحية بهذه المهمة (انظر Bioemulsifiers).

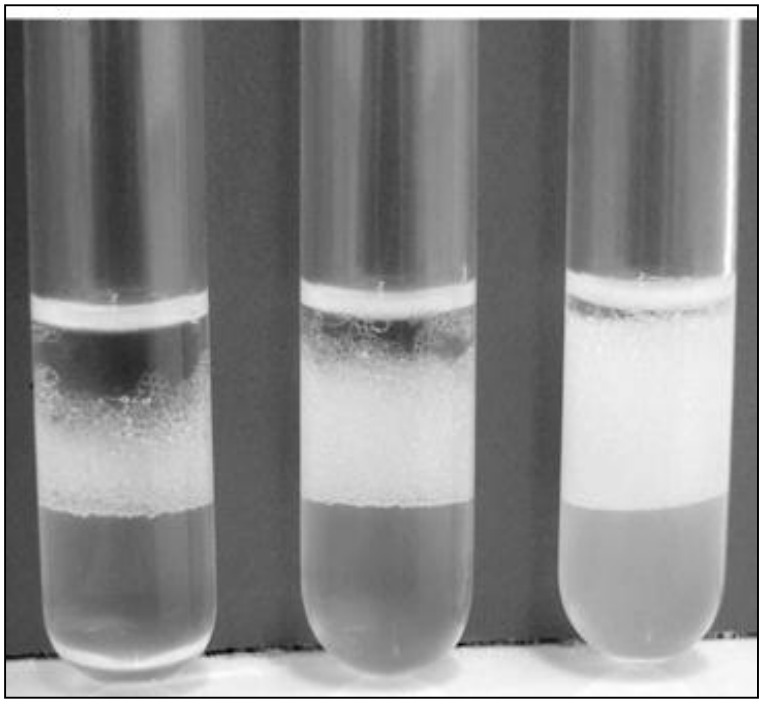


Emulsification Index معامل الاستحلاب :

مقياس او مؤشر لقياس الاستحلاب ويكون بخلط حجوم متساوية من مزارع الاحياء المنتجة مع الكيروسين (النفط الأبيض) ورج النموذج جيدا ثم تقاس النسبة المئوية للاستحلاب بعد 24 ساعة بطرق خاصة .

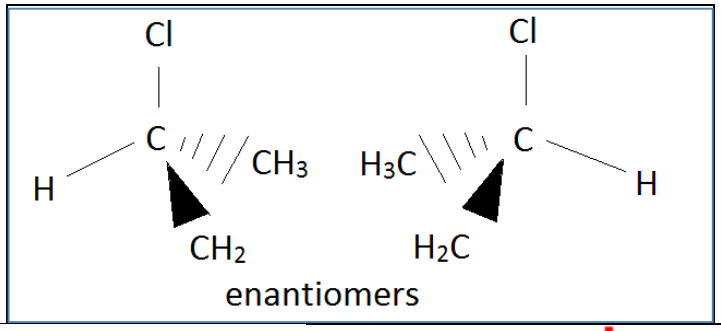
والطرق الاخرى تعمد الى خلط زيوت معينة مثلا تتم بخلط 6 مللتر من الزيت (وبعض الاحيان يحدد الزيت مثل زيت بذور القطن او زيت الزيتون) ، ويضاف اليه محلول المستحلب 4 مللتر مثل مزروع بكتري خالي من الخلايا في انبوبة اختبار خاصة مدرجة ، ويرج بسرعة 3000 دورة/ دقيقة لمدة دقيقتين ، ويقاس ثبوت الاستحلاب

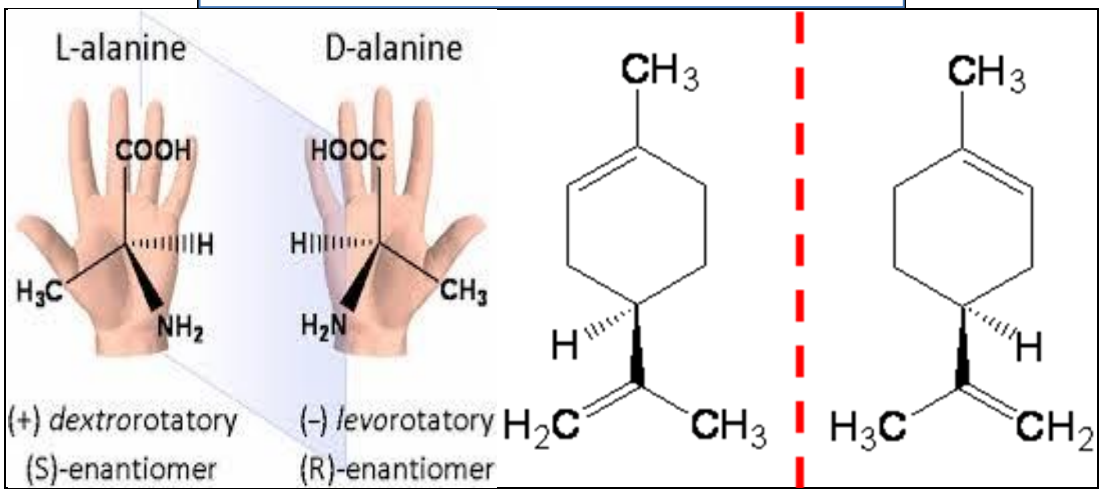
معامل الاستحلاب = ارتفاع طبقة المستحلب / ارتفاع الخليط الكلي ×100



Enantiomers :

الجزيئات التي تكون احدها مرآة للأخرى كما في اللكنين ولكن غير متماثلة وتدور الضوء المستقطب بشكل متكافئ ولكن باتجاهات متعاكسة وتسمى ايضا Enantiomorph او Optical Isomers ، وتظهر التناظر المجسم Stereoisomerism نظرا لوجود اكثر من مركز اساسي Chiral Center :





Encapsulation تكوين الحويصلات :

طريقة لتقييد العوامل المساعدة الحيوية او الخلايا داخل أغشية شبه ناضحة تسمح لمواد الأساس والنواتج بالدخول والخروج إذا كانت صغيرة الحجم، ومن المواد المستعملة في صنع الأغشية مثل السليلوز ومشتقاته وخاصة نترات السليلوز وتستعمل أيضاً بعض الراتنجات الخاصة وغيرها وتشكل على شكل حويصلات كروية صغيرة جداً ذات أغشية رقيقة جداً يصل حجمها بين 20 – 40 مايكرون أو أكثر لتحيط بالخلايا الميكروبية التي يمكن أن يصل عددها 500 – 600 خلية لكل حويصلة.

ويقتصر استعمال هذه الطريقة على النواحي الطبية والعلاجية دون العمليات الصناعية لأن الحويصلات تكون هشة جداً كما أن الطريقة قليلة الكفاءة نظراً لأن التحويل الحيوي يتم فقط على الطبقة الملامسة للغشاء من مواد الأساس وذلك لأن نقل مواد الأساس داخل الحويصلات تمثل أهم عقبة أمام استعمال هذه الطريقة.

Encephalopathy اعتلال الدماغ :

مرض يؤدي الى اضطراب وظائف الدماغ نتيجة لبعض الظروف مثل الاصابة بالفيروسات او وجود السموم في الدم . والمرض يؤدي الى تلف الدماغ وتغير الحالة العقلية ، اعراضه قد تكون عامة تمتد من اعراض بسيطة الى اعراض قوية مثل العته Dementia الى نوبات عصبية تشبه الصرع او الاغماء وبعض الاحيان الموت . ويمكن ان ينتج من تاثير مواد عضوية او لا عضوية ، ويقسم وفق المرض الذي يرافقه مثل , AIDS Encephalopathy وHypoxic Encephalopathy .

Endergonic Processes العمليات المحتاجة للطاقة :

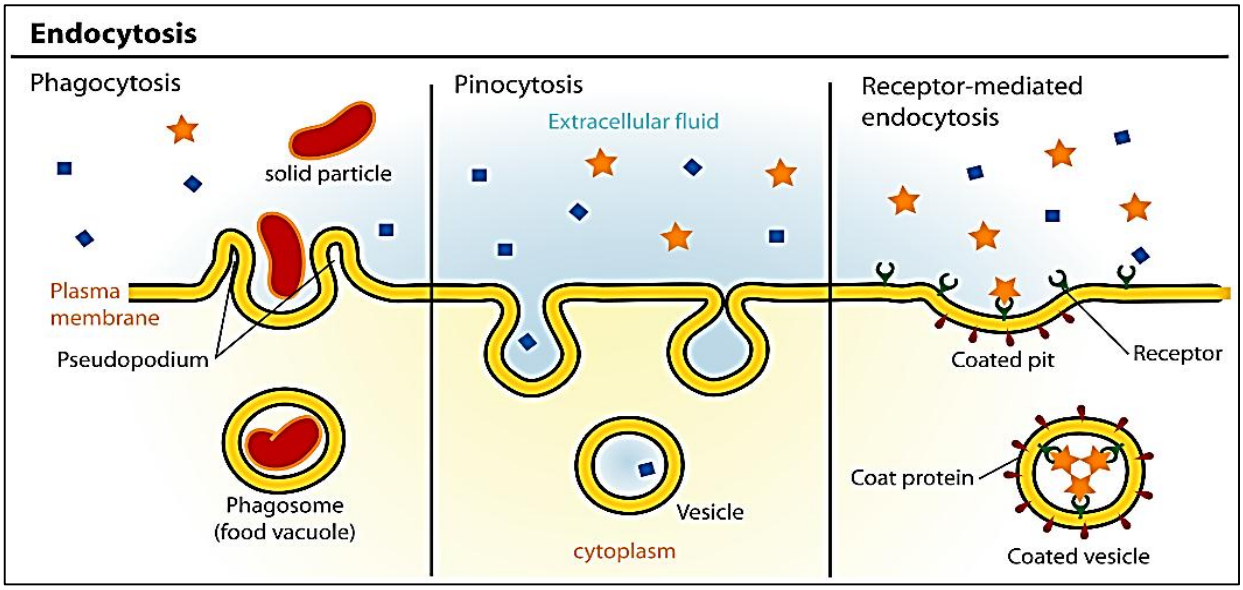
الفعاليات الحيوية التي تحتاج إلى طاقة لسيرها مثل العمليات البنائية Anabolic، ومن الفعاليات الأخرى التي تحتاج الطاقة عملية حركة الأسواط أو الحركة بصورة عامة وكذلك عمليات نقل المواد الغذائية إلى داخل الخلايا والتي تكون عادة في الأنظمة الحيوية بشكل ATP ومركبات أخرى.

Endoase الأنزيم الداخلي :

الاسم الذي يطلق على amylase - α الذي يقوم بتسكير الأواصر من نوع α1-4 الواقعة داخل جزيئات النشا ، وينتج من قبل الفطريات والبكتريا ويعمل بشكل عشوائي ويمكن أن يؤدي إلى إنتاج السكريات المختزلة ، وتفرز الأحياء أنواع من هذه الأنزيمات لا تختلف عن بعضها كثيراً وتمتاز باحتوائها على كميات كبيرة من الحوامض الأمينية التايروسين والتربتوفان وأغلبها تحتاج إلى أيون الكالسيوم للتثبيت.

Endocytosis :

ادخال المواد داخل الخلايا وقد تكون مواد سائلة او صلبة يمكن للخلايا استعمالها كاغذية اذ تفرز عليها الأنزيمات من الأجسام الحالة خاصة في الخلايا حقيقية النواة ويمكن الاستفادة من هذه الطريقة بإدخال بعض العوامل العلاجية إلى داخل الخلايا في حويصلات غشائية صغيرة.



Endoenzymes الأنزيمات الداخلية :

يستعمل المصطلح لوصف الأنزيمات بأكثر من صفة :

الأول : لوصف الأنزيمات التي تعمل على الأواصر الداخلية لمواد الأساس التي يعمل عليها كما في Endoase.

الثاني : لوصف الأنزيمات التي تكون داخل الخلايا وتعمل في داخل الخلايا ضمن المسارات الاعتيادية للخلايا غير المحورة ، ولا تفرز الى خارج الخلايا .

Endogenous Metabolome المكنون الايضي الداخلي :

المكنون الايضي الذي يقسم الى اولي وثانوي . والاخير يكون في اغلب الاحيان خاص بالنباتات والاحياء المجهرية وليس له علاقة بالنمو ، ولكن لها اهمية من الناحية البيئية مثل الصبغات والمضادات الحيوية ، وهي يمكن ان تشتق من الايضيات الاولية العاملة في النمو الطبيعي والتطور والتكاثر.

Endogenous Contamination التلوث الداخلي :

حصول تغيير في السلالات المستعملة كلقاح للعمليات الإنتاجية ويطلق عليها أيضاً تلاشي السلالات (انظر Strain Degeneration) اذ تتغير الصفات الوراثية (الجيدة) للمزارع أو السلالات وذلك نتيجة لانتخاب أنماط وراثية أو ضروب تنشأ نتيجة للطفرات الوراثية التلقائية أو نتيجة لتكاثر ضروب أو أنماط كانت موجودة أصلاً في اللقاحات ولكن بكميات قليلة غير محسوسة وتصبح مثل هذه الضروب خطرة جداً فيما إذا كانت متطبعة أو متأقلمة للظروف المطبقة في المخمرات الصناعية حيث أنها ستنمو بسرعة وتتغلب على الأنماط الوراثية ذات الإنتاجية العالية.

Endogenous Flora النبيت الطبيعي الداخلي :

البكتريا او الأحياء المجهرية التي توجد على أجسام الأحياء الكبيرة مثل الحيوانات والنباتات والتي يمكن أن تنسحب على المواد المنتجة منها مثل الحليب أو الإفرازات النباتية ويمكن أن يستعمل النبيت الطبيعي فيها كلقاحات لعمليات تخمرية خاصة (انظر Endogenous Inocula) وبعض الأحيان تزال من المواد الأولية الحاوية عليها بالتعقيم الحراري أو غيره من الوسائل عندما يراد استعمال المواد الأولية لتخمرات معينة ، ويُشكل النبيت الطبيعي مجالات

واسعة للاستغلال في التقنيات الحيوية مثل استعمالها في السيطرة الحيوية على الممرضات النباتية أو إنتاج المبيدات الحشرية الحيوية.

Endogenous Inocula اللقاحات الداخلية :

اللقاحات الآتية من النبيت الطبيعي للمواد الأولية المستعملة في التخمرات لذلك لا تضاف أي لقاحات خارجية، وتعتمد عليها الكثير من عمليات التخمر كما في إنتاج العديد من الأغذية الشرقية المتخمرة (انظر Endogenous Flora).

Endogenous Morphines :

(انظر Endorphins) .

Endogenous Retroviruses :

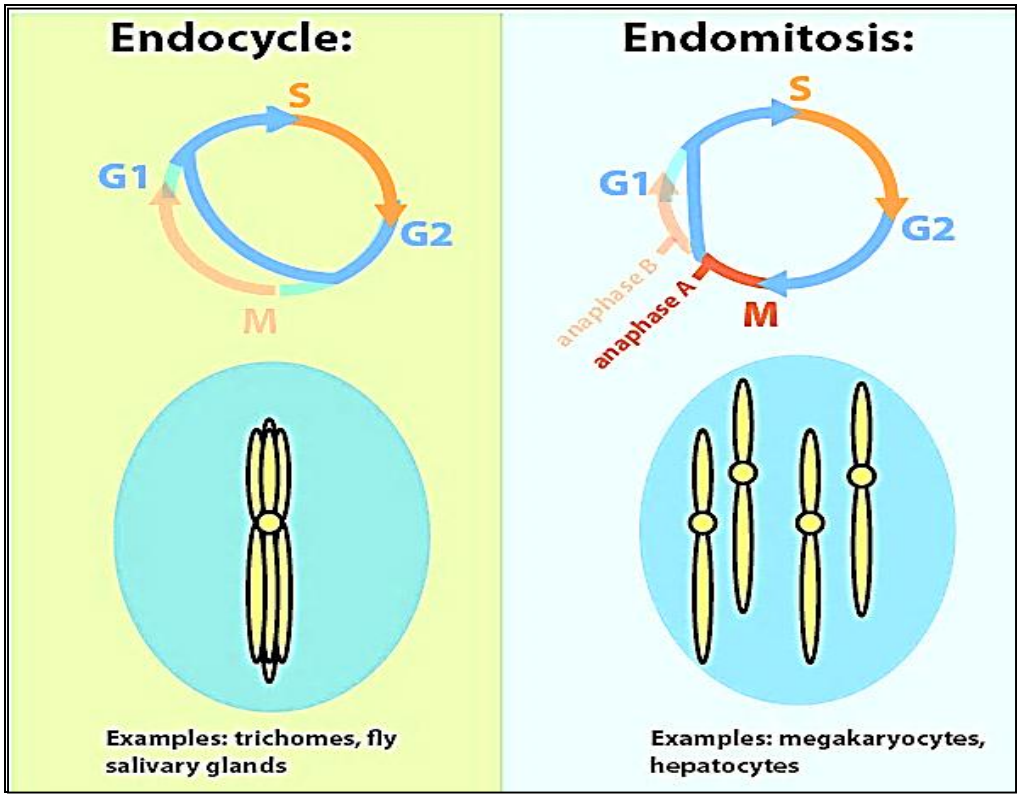
عائلة من الفيروسات (ERVs) توجد في جينوم الانسان وهي مكونات طبيعية للجينوم البشري . تشتق من الفيروسات الارتدادية Retroviruses وهي موجودة بكثرة في جينومات الفقريات ، وتشكل 5 % من الجينوم البشري ، وتحيطها تواليات Long Terminal Repeats (LTRs) التي تعمل في كثير من الاحيان ممهدات او مشجعات وتشارك في مكنون النسخ Transcriptome ، تنتج متغايرات متخصصة بالانسجة ، وهذه الفيروسات عادة توجد بشكل Proviruses اذ ان هذه الفيروسات هي طفيليات او متعايشات ، واغلب الانواع المرضية يتم لفظها ولكن بعضها يبقى ويعتقد انها بقايا اصابات الخلايا التكاثرية .

Endogenous Spores السبورات الداخلية المنشأ :

السبورات اللاجنسية التي تنتجها الفطريات خاصة الواطئة حيث تنتفخ النهاية العلوية لحامل العلب Sporangiophore الهايفة المسؤولة عن التكاثر اللاجنسي وتتكون داخلها السبورات اللاجنسية وبعد زيادة أعدادها إلى حد كبير ونضوجها تنفجر العلب السبورية Sporangium الحاوية عليها لتنتشر إلى البيئة ومن أمثلة الفطريات المكونة لها *Rhizopus* و*Mucor* المهمة في إنتاج العديد من الأنزيمات الصناعية وتستعمل هذه السبورات كلقاح للعمليات الإنتاجية بشكل مباشر أو بعد السماح لها بالإنبات من مخمرات الإنبات.

Endomitosis الانقسام الخيطي الداخلي :

تضاعف الكروموسومات الذي لا يتبعه انقسام الانوية والخلايا مما يزيد عددها داخل الخلايا وحدوث حالة Polyploidy ، وتوجد الحالة عادة في الابتدائيات والحشرات وبعض النباتات ووجدت ايضا في اللبائن في بعض انواع الخلايا ويطلق على هذا الانقسام تسميات اخرى منها , Endoreplication , Endoreproduction Polyenization. وتمر الخلايا بمراحل دورة حياة الخلية الاربعة

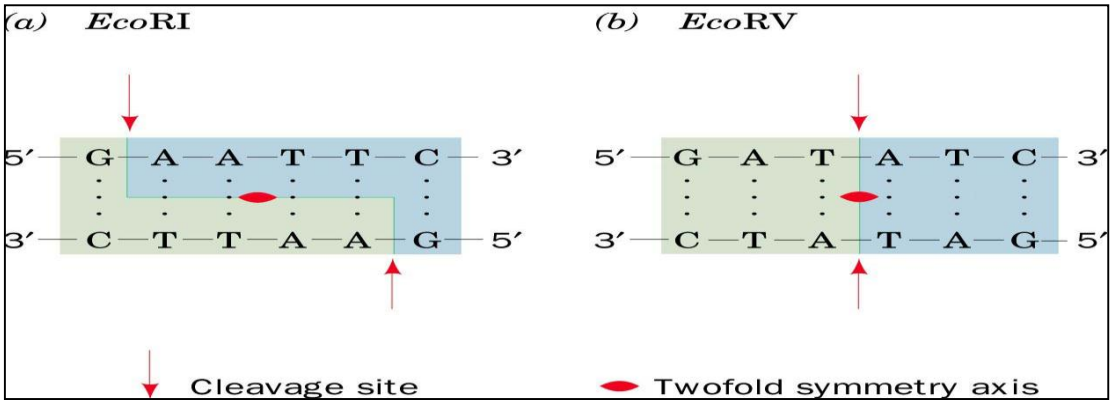


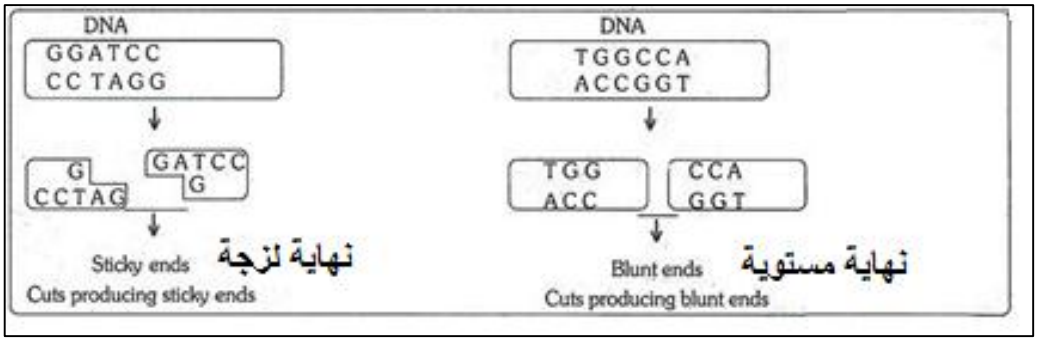
ولكن في الانقسام الاختزالي يتوقف او يحبط قبل انقسام السايتوبلازم نظرا لحصول تغيرات في فعالية بعض Cyclin Dependent Kinases (CDK) مما يؤدي الى عدم الدخول الى الطور المتأخر Telophase . والكروموسومات الجديدة يمكن ان تعبأ في نواة منفصلة اعتمادا على الطور الذي توقف عنده الانقسام ، وهذه الظاهرة مهمة في النباتات اذ تساعد على تمايز الخلايا والانسجة وتطور الاجنة . ويعتقد ان العملية تؤدي الى ما يسمى درئ منكون الجينوم Genome Buffering وذلك لانها تساعد في دريء التدمير الذي يحصل للـ DNA والطفرات لانها تزود بنسخ جديدة للجينات المهمة .

Endonucleases انزيمات القطع :

الانزيمات التي تفلق سلسلة النيوكلوتيدات المعقدة الى سلاسل اقصر وذلك بالتاثير في الاصرة Phosphodiester الداخلية ولذا تسمى انزيمات القطع Restriction Enzymes، وتكون لهذه الانزيمات مواقع قطع خاصة تميزها تسمى مواقع القطع Restriction Sites . تصنف الانزيمات الى ثلاثة اصناف تختلف في تركيبها والمواقع التي تقطعها ، ومواد الاساس لها هي DNA . توجد في البكتريا والاركيا وتكون بمثابة وسائل دفاعية تجاه الغزو الفيروسي ، وتحمي الخلايا موادها الوراثية من تاثير هذه الانزيمات بالتحوير بالمثيلة مثلا . وهناك اكثر من 3000 انزيم تم وصفها ،وحوالي 600 انزيم متوفر على النطاق التجاري ، وهي انزيمات اساسية في الهندسة الوراثية.

البعض منها ينتج تواليات ذات نهايات لزجة واخرى مستوية ، والبعض يقطع DNA الحاوي على المثيل . تسميتها تعتمد على الحروف المشتقة من الجنس والنوع والسلالة مثل EcoR1 .





القائمة التالية تمثل النزر القليل من الانزيمات الموجودة في عالم الاحياء

Restriction Enzyme	Restriction enzyme site module
Acc65I	GTACC
ApaLI	TGCAC
ApoI	AATTY
AvrII	CTAGG
BamHI	GATCC
BclI	GATCA
BglII	GATCT
BspEI	CCGGA
BspHI	CATGA
BsrFI	CCGGY
BsrGI	GTACA
BstYI	GATCY
EaeI	GGCCR
EagI	GGCCG
EcoRI	AATTC
HindIII	AGCTT
MfeI	AATTG
MluI	CGCGT
NcoI	CATGG
NgoMIV	CCGGC
NheI	CTAGC
PspOMI	GGCCC
SpeI	CTAGT
XbaI	CTAGA
XhoI	TCGAG

Endoparasitic Fungi الفطريات المتطفلة داخلياً :

الفطريات التي تتطفل داخل أحياء أخرى مثل تلك المتطفلة على الديدان والتي تستعمل في السيطرة الحيوية عليها، وتكون السبورات وهي العوامل المؤثرة في إصابة المضيف ومن الفطريات المستعملة في السيطرة الحيوية *Hirsutella rhossiliensis ، Drechmeria coniospora ،Catenaria anguillulae.*

Endophytes متطفلات النبات :

الأحياء المتطفلة على النباتات للحصول على الغذاء وتشارك النباتات في تحديد وجود مثل هذه المتطفلات ونوعيتها بوسطة المواد الكيماوية التي تحويها مثل احتوائها على مواد مضادة للخمائر ومن أهم المتطفلات في التقنيات الحيوية هو الفطر الشبيه بالخميرة *Ashbya gossypii* والذي يستعمل لإنتاج الرايبوفلافين على نطاق عالمي لاستعماله في تدعيم الأغذية والأدوية . ويمكن أن تمثل اللقاحات الذاتية التي تعتمد عليها عمليات إنتاج بعض الأغذية المتخمرة

Endoreplication تضاعف داخلي :

تضاعف DNA اثناء S Phase من دورة حياة الخلية بدون اكتمال عملية الانقسام الخيطي او انقسام السايتوبلازم . يحصل في بعض الخلايا الحيوانية . يؤدي الى زيادة النسخ وهو نوع من التغاير ، وتحصل في البذور اثنا تطورها بعد تعرضها لاجهادات بيئية مثل ارتفاع درجات الحرارة او نقص الماء (انظرEndomitosis) .

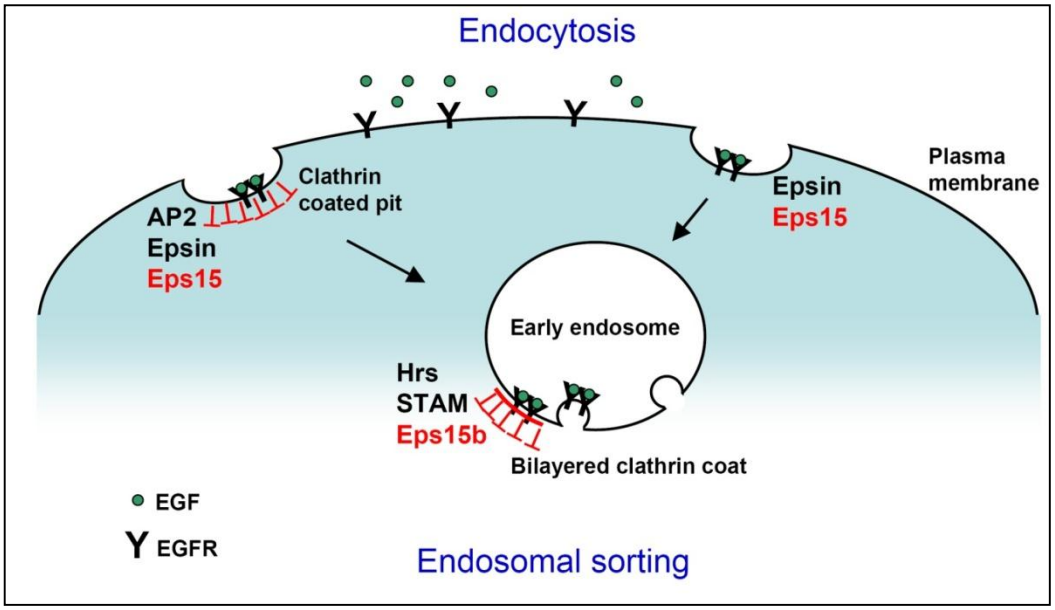
Endorphins :

ببتيدات طبيعية تشبه الأفيون Opiate – like وتولد الحساسية نتيجة تأثيرها في الإفرازات الهرمونية الداخلية والجهاز العصبي، وتستعمل في مجالات التقنية الطبية.

وهي مجموعة من الهرمونات الببتيدية تفرز من الدماغ والجهاز العصبي والغدة النخامية كما في Endorphin β- (الذي يبلغ طوله 31 حامض اميني) وتسمى Endogenous Morphines ومنها اشتقت التسمية ،تنتج بتحفيز من الالم والصدمات والتمارين الرياضية وبعض انواع الاجهادات ولها وظائف فسلجية متعددة ، اصلها ببتيدات تحفز مستلمات الخدر Opiate Receptors مؤديا الى تقليل الالام وتؤثر في المشاعر وتعمل كناقلات عصبية Neurotransmitters فمثلا Enkephalin و Dynorphin لها تاثير مهدئ يشبه قاتلات الالم Painkillers .

Endosomes جسيمات داخلية :

أجسام غشائية تتكون كانبعاجات من الغشاء الخلوي لتكوين حويصلات صغيرة في المناطق الحاوية على مستلمات على سطح الغشاء ترتبط بالمادة المراد إدخالها ، وتمر الأجسام الداخلية بمراحل مختلفة ، في البداية تكون موحدة التركيب وتسمى الأجسام الداخلية المبكرة ثم بعد ذلك يحصل تخصص وتكوين تراكيب في داخلها وتسمى الأجسام الداخلية المتأخرة ثم تتحول إلى فجوة كما موضح في الشكل الآتي :



ولهذه الأجسام الداخلية دوراً في فسلجة الأحياء وتعتمد عليها بعض العمليات مثل عمليات التزاوج والاستجابة للكروب المختلفة وعمليات تكوين السبورات والبراعم في الخمائر.

Endospores السبورات الداخلية :

السبورات التي تتكون في بعض الأجناس البكترية وتكون داخل الخلايا بعد تعرض الخلايا لأحد الظروف غير الملائمة مثل المجاعة وخاصة نقص الكاربون والنتروجين والفسفور.

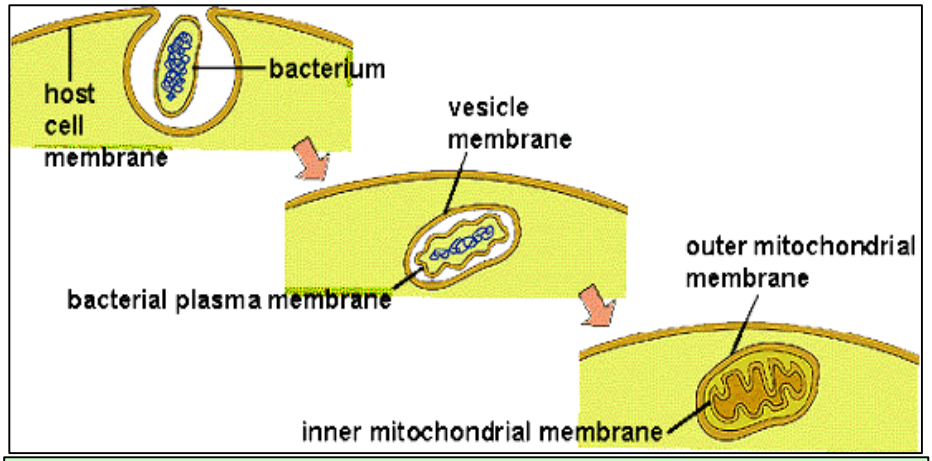
وتبقى السبورات الداخلية في حالة سبات وتكاد تخلو من الفعاليات الحيوية إلا نزر القليل منها، وتكون هذه السبورات مقاومة للعديد من الظروف غير الملائمة مثل الحرارة المتطرفة والجفاف والإشعاع والعديد من المؤثرات الكيماوية ويمكن أن تبقى حية لمدة طويلة يمكن أن تمتد لمليون سنة (انظر Sporulation).

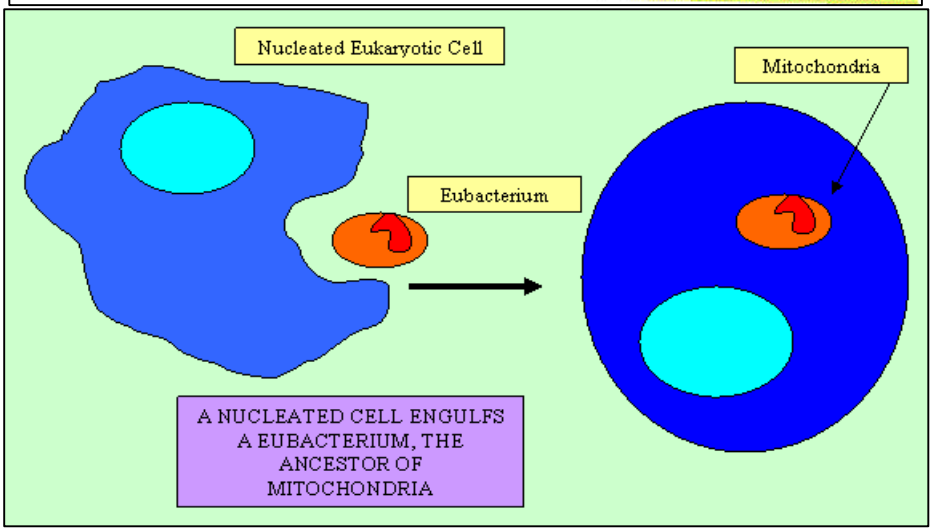
Endostatin :

احد البيتيدات الخفية (انظر Cryptides) وزنه الجزيئي 20 كيلودالتون ، ينفلق بالبروتيزات المعدنية Metalloproteases من الكولاجين VIII له فعالية مضادة للاورام .

Endosymbiosis التعايش الداخلي :

حالة تعايش بين الخلايا خاصة بدائية النواة (الصغيرة) داخل الخلايا حقيقية النواة (الكبيرة) التي تؤدي الى التبادل واعتماد الواحدة على الاخرى كما في تعايش المايتوكوندريا مع الخلايا حقيقية النواة التي ادت الى فقدان الخلايا بدائية النواة لبعض من جيناتها وانتقالها الى جينوم الخلايا حقيقية النواة وبالتالي أصبح الاثنان غير قادران على العيش بحالة منفصلة .



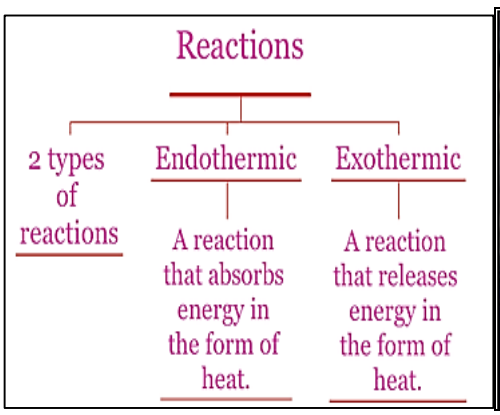


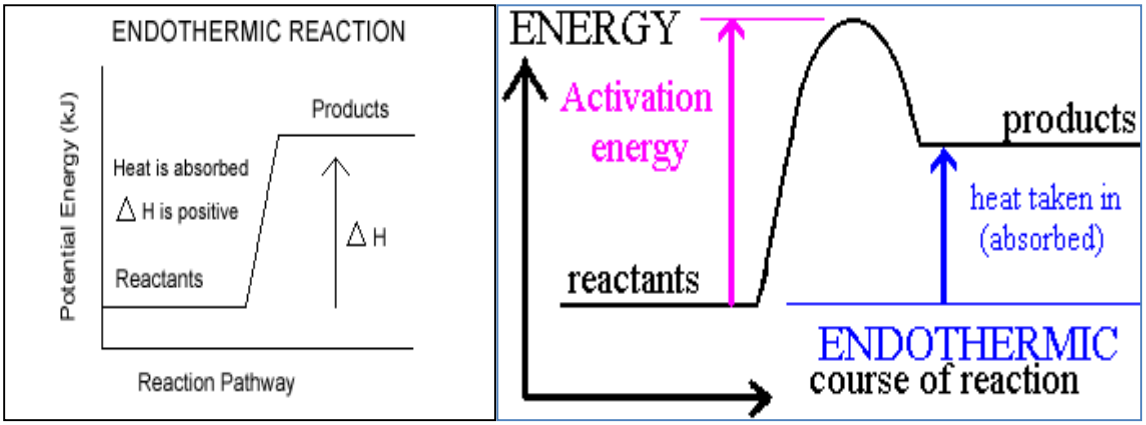
Endosymbiotic Theory :

نظرية ابتلاع الخلايا حقيقية النواة لخلايا بدائية النواة والتعايش سوية ، ويعتقد ان بدائية النواة كونت المايتوكوندريا او البلاستيدات.

Endothermic Reactions تفاعلات ساحبة للحرارة :

اي تفاعل او عملية التي تحتاج الى حرارة تؤخذ من المحيط ، وهي عكس العمليات المطلقة للحرارة (انظر Exothermic Reactions)





Endotoxemia :

حالة تسمم تؤدي الى حدوث تعقيدات كبيرة للاشخاص اللذين يعانون من سوء التغذية والمرضى ومحبطي المناعة ، والاحياء المرضية قد لا تكون خارجية المنشأ وإنما تكون ذاتية من فلورا الامعاء ويمكن ان تنتشر مسببة حالة التسمم هذه مؤدية الى حدوث تعقيدات كبيرة في هذه الفئة من الناس، لذلك فإعطائهم الاحياء العلاجية يخفف من هذه التعقيدات . وفي حالة اجراء العمليات الجراحية لمثل هؤلاء الناس وجد ان اعطائهم العصيات اللبنية بعد 24 ساعة من الجراحة واستمرار اعطائهم الاحياء اربعة مرات يوميا ولمدة ستة اسابيع ادى الى حدوث الاصابة عند 13% منهم مقابل حدوثها في 48 % من المجموعة غير المعاملة ، ولم تحصل عندهم اصابة بذات الرئة Pneumonia او الخراجات او التهاب الاقنية الصفراوية Cholangitis

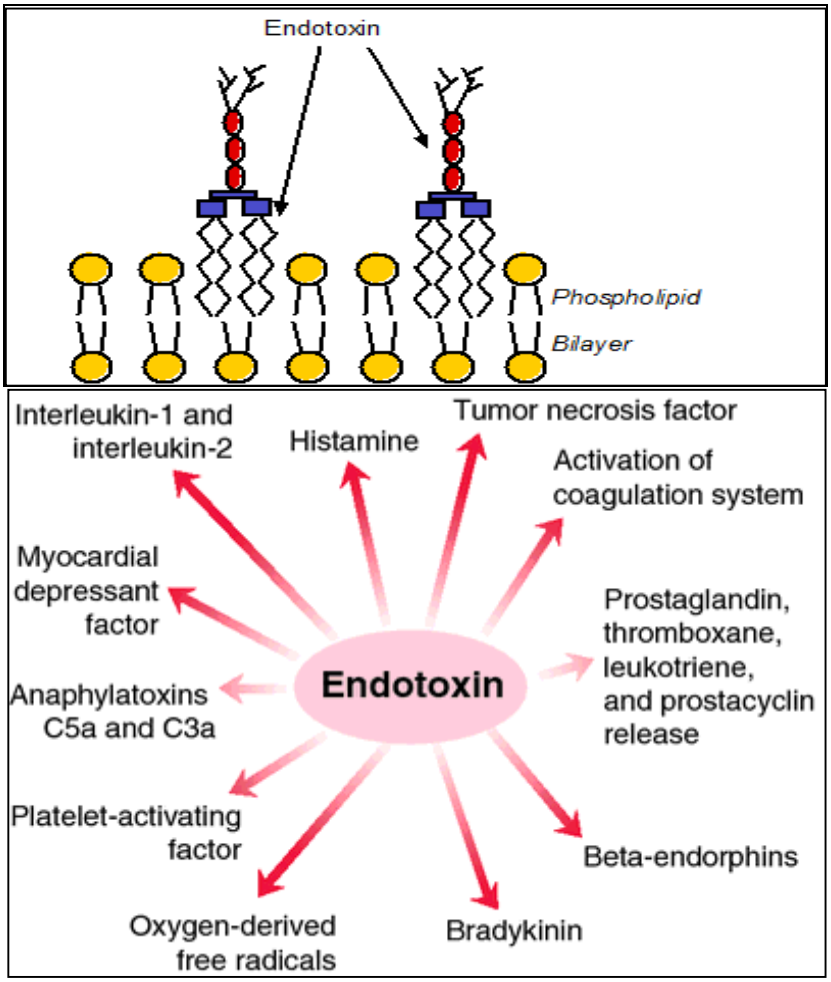
ويمكن للمصطلح ان يصف وجود السموم الداخلية في الدم ، والتي تكون مشتقة من البكتريا السالبة لصبغة كرام Lipopolysaccharides (Lipid A) ، وتؤدي الى الصدمة في حالة تفاعلات الجهاز المناعي القوية ،وتؤدي ايضا الى امراض اخرى مثل نخر الكلى والنزف .

Endotoxic Shock صدمة السموم الداخلية :

حالة مميتة تنتج من السموم الداخلية التي تصل إلى مجرى الدم بعد تحلل البكتريا السالبة لصبغة كرام المرضية اذ تؤثر هذه السموم في الخلايا البلعمية Macrophages وغيرها من خلايا الجهاز المناعي مؤدية إلى إفراز العديد من السايتوكاينات او ما يسمى بالمحركات الخلوية (Cytokines) مسببة هبوط ضغط الدم عندها تغلق الأوعية الدموية بتجمعات من خلايا الدم البيض ثم الموت.

Endotoxins السموم الداخلية :

السموم التي تولدها البكتريا السالبة لصبغة كرام بعد تحللها والتي تكون عادة الأغلفة الخارجية للخلايا ومكونة من معقدات السكريات المكوثرة الدهنية والبروتينات والدهون الفوسفاتية وأكثرها سمية Lipid A تؤثر في اجهزة الجسم مطلقا العديد من المكونات المؤدية الى حدوث الصدمة .



Energy Crisis أزمة الطاقة :

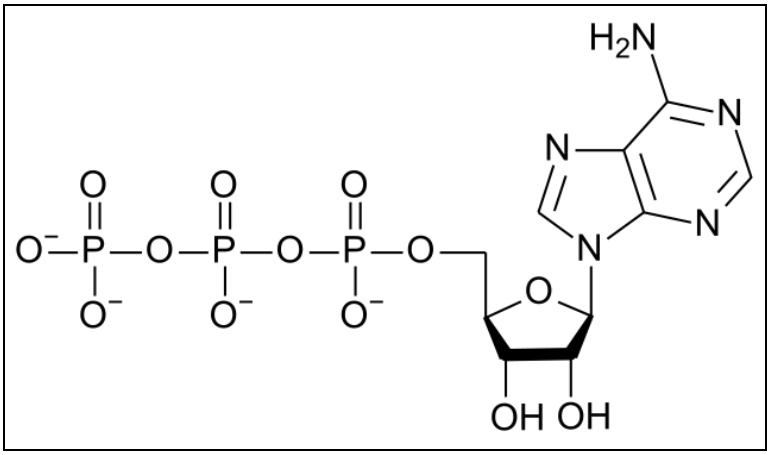
الازمة التي حدثت اواخر سبعينات القرن الماضي وتناولتها الدراسات لغرض ايجاد حلول للأزمة اذ أن الطاقة الحفرية (النفط وغيره الناتج عن حفر الأبار) نافدة أو في طريقها إلى النفاد نتيجة لاستنزافها الكبير في الصناعات مما يؤدي إلى توليد الضغوط المتنوعة الاقتصادية والسياسية على دول العالم الثالث المنتجة للطاقة الحفرية بشكل رئيس ، ولذلك تهدف الدراسات إلى إيجاد بدائل مثل استعمال الطاقة الشمسية ، أو الاتجاه للزراعة او استعمال الاحياء وخاصة المجهرية مثل الطحالب بشكل رئيس لانتاج بدائل البترول .

Energy Crops محاصيل الطاقة :

المحاصيل النباتية التي تحوي على كميات كبيرة من مركبات الطاقة مثل السكريات منها قصب السكر وبنجر السكر والمحاصيل النشوية مثل الذرة والرز والتي تركز عليها عمليات التقنية الحيوية لاستغلالها كروافد لإنتاج الطاقة بديلا عن الطاقة الحفرية كالنفط وغيره .

Energy Currency Molecules جزيئات الطاقة المتداولة :

الجزيئات التي تبنى بمساعدة الطاقة الضوئية بشكل خاص وتكون ذات طاقة عالية ويتم تخليقها داخل الخلايا الحية أي أنها تمثل نوع الطاقة المتداولة في الأنظمة الحيوية مثل ATP الموضح تركيبه في الشكل الآتي :



وهذه الجزيئات وغيرها مثل القوى المختزلة (انظر Reducing Power) تستطيع الخلايا استغلالها كمصادر للطاقة للقيام بفعالياتها الحيوية.

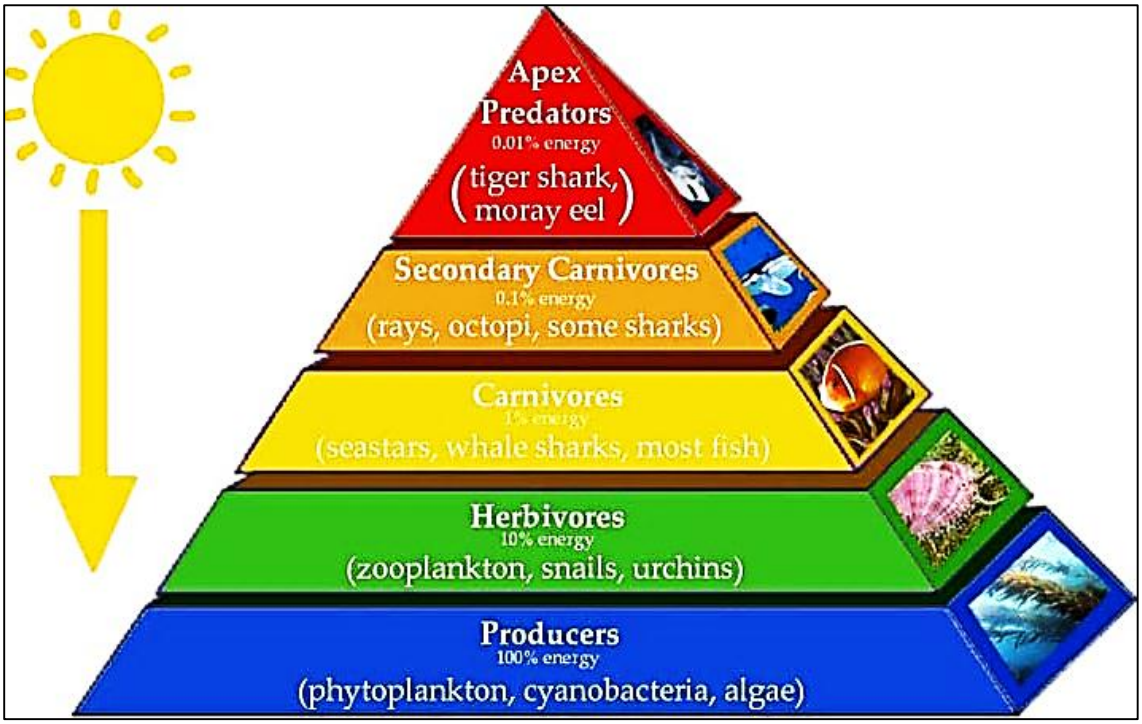
Energy Recycling تدوير الطاقة :

عمليات تبادل بين المواد عبر الاغشية الخلوية فمثلا خروج نواتج التخمر مثل اللاكتات الى الخارج ستؤدي الى خلق قوة دافعة للبروتونات وهذا ما يطلق عليه بتدوير الطاقة او عودة دورة الطاقة والذي يؤدي الى ايجاد عدم توازن في الكهربائية (Electrogenic) وبدوره يؤدي الى توليد القوة الدافعة للبروتونات ، وقد وجد ان طرح جريئة واحدة من اللاكتات على سبيل المثال يؤدي الى اخراج بروتون واحد . وفي بعض المكورات اللبنية وجد ان توليد فرق الجهد الكهربائي اللازم على جانبي الغشاء الخلوي يحدث عند أرقام هيدروجينية حوالي 6.3 عندما يكون تركيز اللاكتات خارج الخلية حوالي 10 ملي مول . اما عند انخفاض الرقم الهيدروجيني الخارجي وارتفاع تركيز اللاكتات فأن دفقها الى الخارج يكون متعادل كهربائيا ولا يؤدي الى توليد القوة الدافعة للبروتونات . وعمليا تكون هذه العملية هي التي تحافظ على الطاقة الفعالة في المراحل الاولى من نمو البكتريا خاصة بكتريا حامض اللاكتيك وبذلك تفيدها في التنافس مع الاحياء الاخرى . وقد وجد ان تنمية بكتريا حامض اللاكتيك مع احياء تستهلك اللاكتات مثل *Pseudomonas stutzeri* التي تجعل تركيز اللاكتات خارج الخلية منخفضا والرقم الهيدروجيني مرتفعا مما يؤدي الى زيادة معدل النمو لبكتريا حامض اللاكتيك .

كما ان عملية تدوير الطاقة فعالة ايضا بالنسبة للخلات كما في البكتريا *Lactobacillus plantarum* والتي تنتج الخلات بدلا من اللاكتات عند تغير الظروف من اللاهوائية الى الهوائية مؤديا الى زيادة حاصل النمو من الكلوكوز المستعمل . وعلى العموم فأن تدوير الطاقة المعتمد على دفق او اخراج اللاكتات الى الخارج لا يوجد في جميع بكتريا حامض اللاكتيك وانما هناك انواع طورت آليات اخرى لتستعملها .

Energy Pyramid هرم الطاقة :

مخطط يمثل كميات الطاقة مقاسة بالكيلو جول / م^2 / سنة وانسيابها في السلاسل الغذائية والكيماويات المفقودة في كل خطوة من خطوات السلسلة الغذائية أثناء عملية التنفس والهرم موضح في الشكل الآتي :



Energy Taxis انجذاب الطاقة :

التغير في تصرف الخلايا مثل *Escherichia coli* التي تكون ذات علاقة بتصرف الخلايا وبين نقل الالكترونات وجهد الاغشية الكهربائي اثناء عمليات الانجذاب للمواد مثل البرولين والكلسيرول ، وتوجد مثل هذه العلاقة في *Azotobacter brasilense* اثناء انجذابها القوي لبعض المواد ، وهذا يشير الى ان عمليات الانجذاب المتعمدة على الايض تشارك في مسارات نقل الاشارات وغيرها من الاستجابات .

وتكون الاستجابة في تصرف الخلايا تجاه المحفزات التي تؤثر في مستويات الطاقة في الخلية ، وهي تشمل الاستجابات التي ترتبط بعمليات نقل الالكترونات وتوليد الطاقة مثل الانجذاب للهواء Aerotaxis والانجذاب للضوء Phototaxis وكذلك انجذاب الأكسدة والاختزال Redox Taxis والانجذاب لمستقبلات الالكترونات البديلة . والإشارة في هذا النوع من التصرف تنشأ في نظام نقل الالكترونات اذ تسجل التغيرات لنقل الالكترونات وغيرها من المؤشرات يتم التحسس بها بواسطة انظمة نقل الاشارات . وقد درست في حالة مستقبلات الالكترونات والضوء التي تؤدي الى بدئ عملية نقل الالكترونات . فالمواد القابلة للايض بسرعة التي تضخ المكافئات المختزلة Reducing Equivalents الى نظام نقل الالكترونات والتي تحدد معدل نقل الالكترونات ويتم التحسس على انها مواد جاذبة عن طريق آلية الانجذاب . وعليه فان مواد الأساس القابلة للاستهلاك يمكن ان تعمل كمحفزات كيماوية في البكتريا ما دام هناك عملية قياس للتغييرات في نظام نقل الالكترونات .

وفي مثل الآليات فان مثبطات السلاسل التنفسية تكون بمثابة مواد منفرة لأنها تؤثر في جهد الأكسدة الاختزال . وتؤدي الى تلاشي ظاهرة الانجذاب . ولذلك تكون هناك علاقة قوية بين الاستجابة في الانجذاب الكيماوي ومعدل سريان الالكترونات في السلاسل التنفسية وما تولده من جهد الغشاء الخلوي .

Engineered Enzymes الأنزيمات المهندسة :

الأنزيمات المنتجة من الأحياء بعد تحويرها من الناحية الوراثية وقد يشمل التحوير زيادة كمياتها أو ثبوتها للحرارة أو تخصصها ، وتستهدف تقنيات إنتاج الأنزيمات المهندسة تغير التركيب الأولي وهو توالي الحوامض الأمينية في البروتينات المكونة للأنزيم ، وتغير التداخلات الكهربائية المستقرة للمجاميع الكيماوية المشحونة في بروتين الأنزيم على سطوح الوحدات الثانوية للأنزيم وتغيير الجسور المتكونة بين بعض العناصر مثل ارتباط ذرات الكبريت والتي بمجموعها تعني تغير التركيب الثانوي والثلاثي للأنزيمات.

Engineering Lactic Acid Production هندسة إنتاج حامض اللاكتيك :

التحويرات الوراثية التي تؤدي الى إنتاج النظير المطلوب من حامض اللاكتيك . فالحامض ينتج بوصفه أحد مواد الايض الأولي المتعلق بإنتاج الطاقة اذ ان حامض اللبن ينتج من بكتريا حامض اللبن كأحد مواد الأيض الأولي المتعلق بإنتاج الطاقة، والحامض ينتج للحصول على القوى المختزلة NAD عند زيادة تركيز البايروفات .

بعض الخلايا تنتج النظير اليساري الدوران (L) وأخرى تنتج النظير اليميني الدوران (D) اعتماداً على فعاليات الجينات المسئولة عن تخليق أنزيم نزع هيدروجين اللاكتات Lactate Dehydrogenase ، *ldh* Genes ويمكن بالتأثير في هذه الجينات وتعطيل بعضها إنتاج حامض بالنظير المطلوب . وهذه الهندسة مهمة في عمليات إنتاج الألبان المتخمرة .

Engineering Resistance to Pathogens تطوير المقاومة للممرضات :

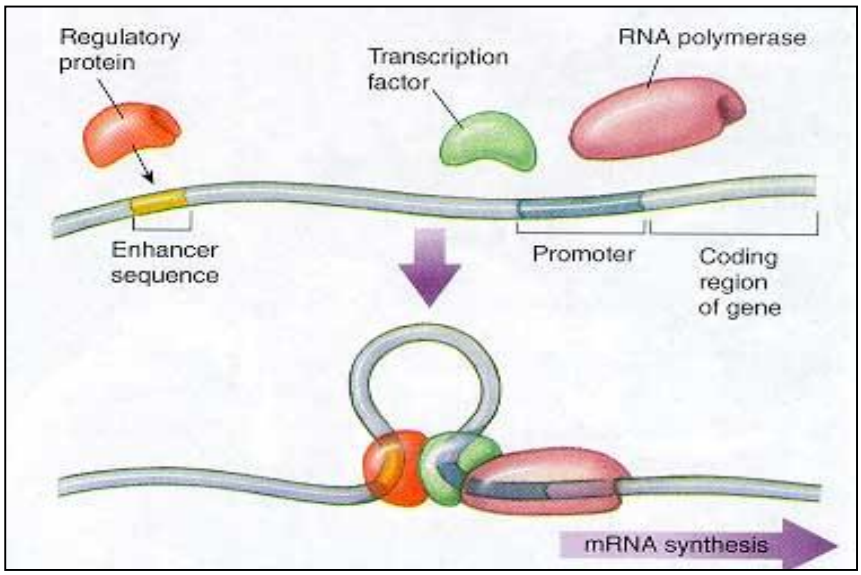
إحدى الطرق التي تسعى إليها تقنيات انتاج الأجسام المضادة داخل الخلايا (انظر Intrabodies) اذ يمكن إدخال معلومات وراثية يعبر عنها بتوليد الأجسام المضادة للأحياء المرضية التي تصيب الحيوانات والنباتات وقد استغلت هذه لإنتاج نباتات محورة وراثية (انظر Transgenic Plants) مقاومة للإصابة بالفيروسات وكذلك استخدمت في الدواجن لمنع الإصابة ببكتريا *Salmonella* وتستعمل التقنية في محاولة توليد المناعة ضد فيروس الأيدز (HIV Virus) ويمكن أن تستعمل في مجالات طبية أخرى.

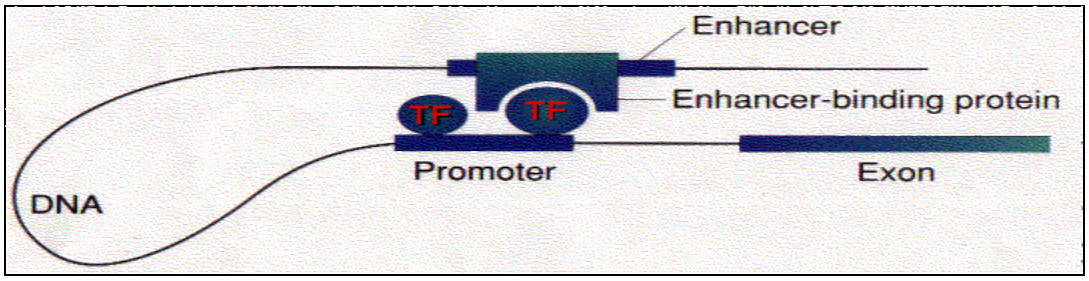
Enhancers المشجعات :

تواليات قصير من 50-500 قاعدة في DNA تستطيع الارتباط الى البروتينات المنشطة Activators التي يكون اغلبها من عوامل الانتساخ لتنشيط عملية انتساخ جين او مجموعة من الجينات ، ويمكن ان يقع الى يسار او يمين الجينات التي ينظمها ، اذن فهي من عناصر التنظيم اذ تشجع تداخل RNA Polymerase II ، ويمكن ان تقع بعيدا عن الجين الذي تنظمه ومثل هذا البعد قد يصل الى 1,000,000 قاعدة ويمكن ان تكون بالاتجاه الامامي Forward او بالاتجاه العكسي Backward ، فضلا عن ان تاثيرها يمكن ان يكون Cis-Acting او Trans Acting .

ويوجد مئات الالاف منها في الجينوم البشري مثل ACNs1 الذي تعرض للكثير من عمليات التطور عند انفصاله عن بقية الحيوانات و GADD45G الذي يعتقد انه مسئول عن تطور الدماغ .

يمكن لهذه المشجعات ان توجد في الانترونات ويمكن ان تستأصل وتنتقل الى منطقة اخرى من الكروموسوم وتبقى مؤثرة في عملية الانتساخ ، كما انها يمكن ان توجد في مناطق اكسونية لجينات غير ذات علاقة او توجد *على كروموسومات مختلفة*





Enkephalin :

(انظر Endorphins) .

Enoxaparin :

(انظر Heparin) .

Enriched Medium وسط أغنائي

الوسط الذي يتضمن إضافة بعض المكونات او خلاصة النبات او نسيج حيواني الى وسط زرعي عام لتشجيع نمو نوع (او أكثر) من الأحياء المجهرية ، فعلى سبيل المثال يمكن إضافة اللاكتوز الى الوسط الغذائي لزيادة أعداد الأحياء المستهلكة اللاكتوز . ويستعمل العامل المشجع بتقنين مع الاحياء المجهرية مثل البكتريا اذ يؤدي فعله في المراحل الاولى قبل تحول الاحياء الى استعمال مواد اخرى قد تكون ناتجة من التفاعلات الاولية .

Enrichment Compounds مركبات الاغناء :

عناصر غذائية (مغذيات) تضاف إلى المنتوجات الغذائية بقصد زيادة قيمتها الغذائية. والاغناء (الإثراء) هو المصطلح الذي يستخدم عادة للتعبير عن تدعيم طحين الحنطة والخبز بالعناصر الغذائية بصفة خاصة على الرغم من

انه (أي الاغناء) يستخدم على نحو مشابه مع العديد من المنتوجات الغذائية الأخرى. من الأمثلة الشائعة على العناصر الغذائية الشائعة الاستعمال في أغناء الطحين والخبز هي المشتقات الكيماوية للثيامين Thiamin (فيتامين B_1) والرايبوفلافين Riboflavin (فيتامين B_2) والنياسين Niacin والحديد .

Enrichment Cultures مزارع الإغناء :

مزارع تستعمل فيها الأوساط السائلة عادة التي تؤدي إلى زيادة أعداد الأحياء المجهرية المرغوب فيها مقارنة بأعداد الأحياء الأخرى في النماذج المستعملة.

وتتلخص التقنية بإضافة مزيج الأحياء إلى أوساط غذائية سائلة مصممة بحيث تسمح بنمو أنواع معينة وتعيق أخرى مثل إضافة المضادات الحيوية وبمساعدة الظروف الأخرى المطبقة مثل الحرارة والتهوية.

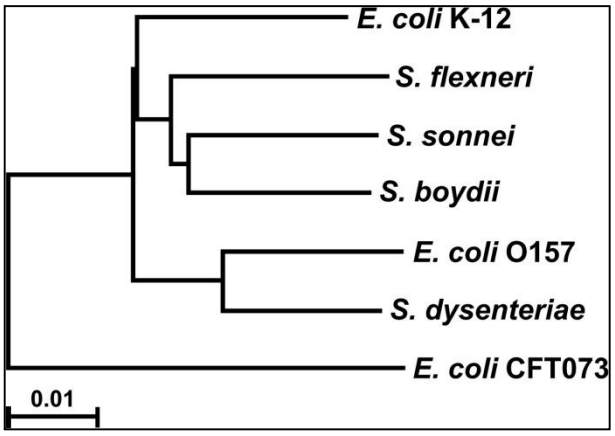
ونمو الأحياء المرغوبة سوف يؤدي إلى تغير البيئة الغذائية مما قد يسمح للأحياء غير المطلوبة بالنمو لذلك يعاد زرع النماذج عند النقاط الحرجة أي عندما تكون الأحياء المطلوبة هي السائدة وبإعادة الزرع يمكن الحصول على الأحياء المطلوبة.وتعتمد الطريقة أساساً على تسليط الضغط الانتخابي الملائم (انظر Enriched Medium) .

Ensilage السيلجة :

عملية إنتاج العلف الحيواني لاستعماله في الشتاء عندما تقل الحشائش التي تتغذى عليها المجترات، وفيها تجمع النباتات في الصوامع برطوبة معينة وتحضن بدرجة حرارة 30°م تحت ظروف لا هوائية لتقوم بكتريا حامض اللبن وخاصة *Lactobacillus plantarum* بإجراء التغيرات وإنتاج حامض اللبن وبذلك يُمنع نمو أكثر الأحياء الملوثة غير المرغوبة.

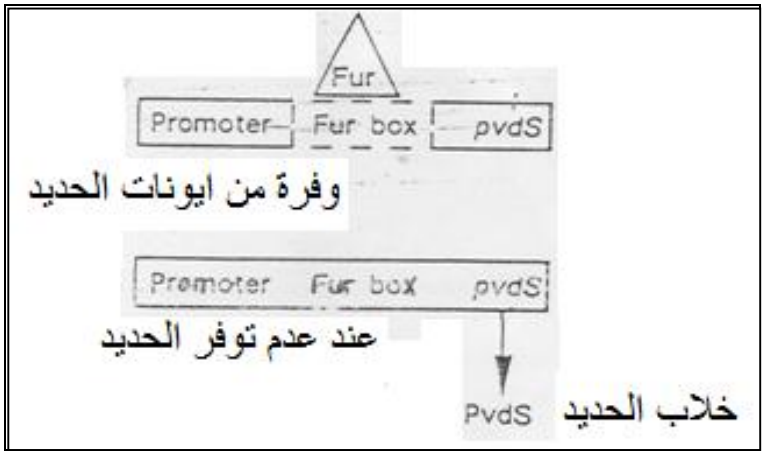
(ERIC) Enterobacterial Repetitive Intergenic Consensus :

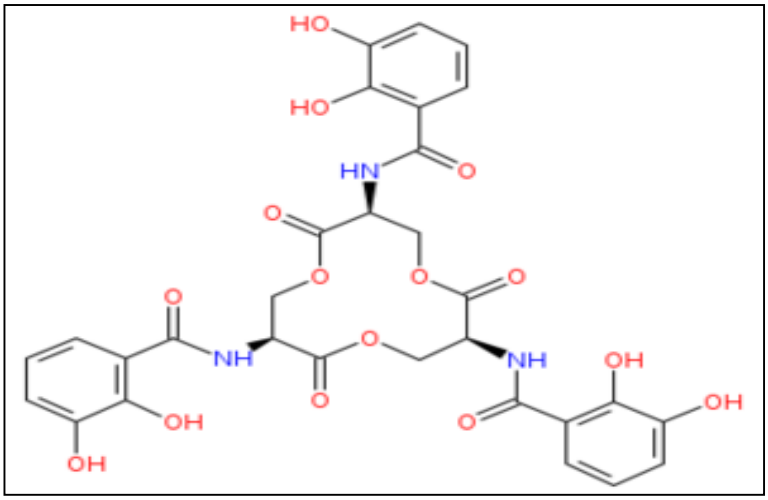
تواليات من حوالي 127 قاعدة غير متناظرة Imperfect Palindromes توجد بعدة نسخ في جينوم البكتريا المعوية . تعرف على انها الوحدات البينية المتكررة Intergenic Repeat Units ، تحوي على تواليات مقلوبة ثابتة Conserved Palindromic Inherited Repeat Sequences يعتقد انها جاءت نتيجة تحول الجينات Gene Conversion . وبعد تضخميها وتحديد تواليها يمكن ان تستعمل في تحديد بصمة Fingerprint للانواع البكترية .



Enterochelins الخلابات المعوية :

مركبات صغيرة الوزن الجزيئي لها القابلية على خلب أيونات الحديد وتفرزها البكتريا المرضية وهي أحد ناقلات الحديد (انظر Transferrins) ويتم تنظيم إنتاج الخلابات المعوية تحت تأثير بروتينات fur Proteins وهي آلية تشبه الآلية التي ينظم بها Pyoverdin في بكتريا *Pseudomonas aeruginosa* الموضح في الشكل الآتي :

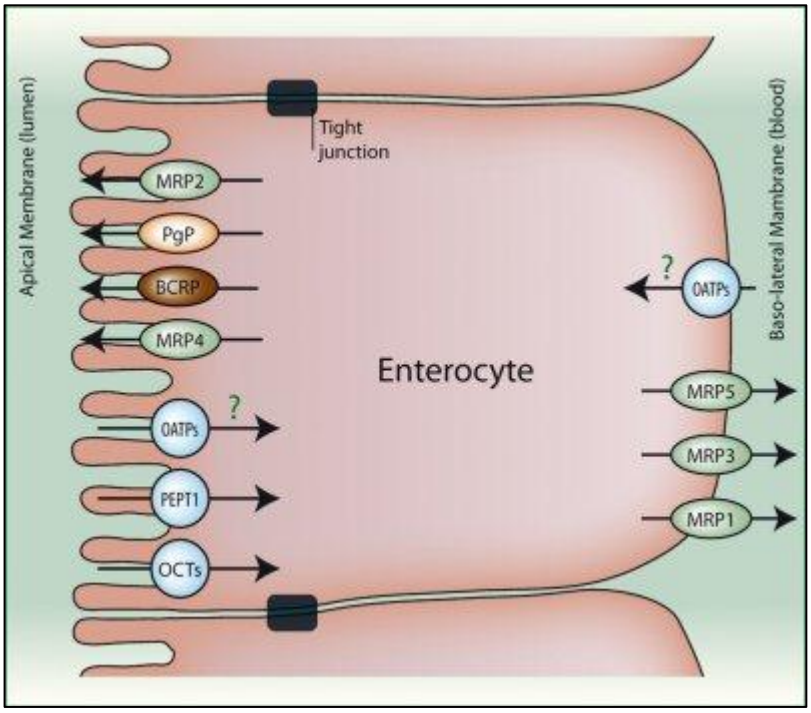




وتعد هذه المركبات من عوامل الضراوة للأحياء المرضية اذ يمكن بواسطتها الحصول على الحديد من جسم المضيف الذي يكون فيه الحديد الجاهز تقريباً معدوم كما هو الحال في الاجهاد المسلط على خلايا بكتريا *Mycobacterium tuberculosis* التي تفرز Mycobactin لخلب الحديد .

Enterocytes :

خلايا توجد في الامعاء الدقيقة Simple Columnar Epithelial Cells مسئولة عن المرحلة الاخيرة او المرحلة النهائية من الهضم وهي امتصاص الاغذية المهضومة ، مثل امتصاص الماء والبتيدات وغيرها ، وظيفتها كحاجز وظيفي ومسئولة عن قبط المستضدات وتكون متحملة للمستضدات الغذائية والميكروبية . ويكون تركيب الخلية مستطيلة وغير متناظر Hyperpolarized Epithelial Cells .



: Enterogermina

مستحضر من اكثر من سلالة بكترية من *Bacillus subtilis* التي اعيد تصنيفها الى *Bacillus clausii* الذي يقع ضمن Probiotic Therapy ، وقد يكون مكونا من سبورات البكتريا التي تشجع او تحفز الجهاز المناعي الموجود في القناة الهضمية ، ويساعد في ذلك مقاومتها للعديد من المضادات الحيوية التي تتم بمثيلة مواقع في 23S الذي تؤثر فيها المضادات الحيوية مثل Erythromycin , Lincomycin ,Spiramycin , Azithromycin وغيرها المؤثرة في 23S rRNA .

واعطاء سبورات البكتريا يساعد في معالجة الاسهالات ومنع حدوث امراض اخرى لانها عند الانبات تطلق مواد مضادة للميكروبات تؤثر في فعالية الجهاز المناعي وتزيد من انتاج sIgA ، ومقاومتها للمضادات تكون مساعدة لاستعمالها مع المضادات لمعالجة انواع اخرى من الممرضات .

: Enterostatin

ببتيد خماسي يشتق من الانزيم الاولي Procolipase (EC 3.1.1.3) الموجود في القناة الهضمية ، يعمل كهرمون ببتيدي ينظم قبط الدهون ، تختلف تواليات الحوامض الامينية فيه في الانواع المختلفة ، المسجل منها :

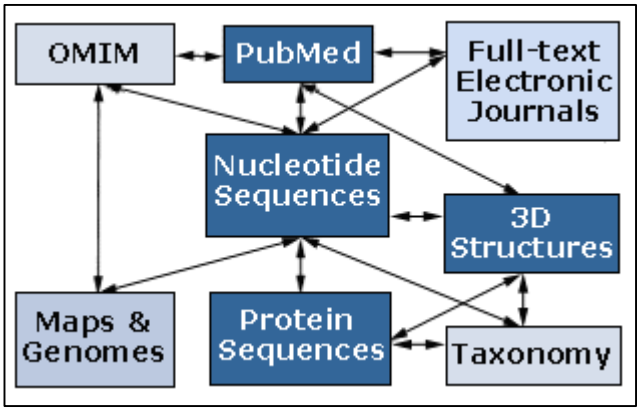
APGPR , VPDPR , VPGPR

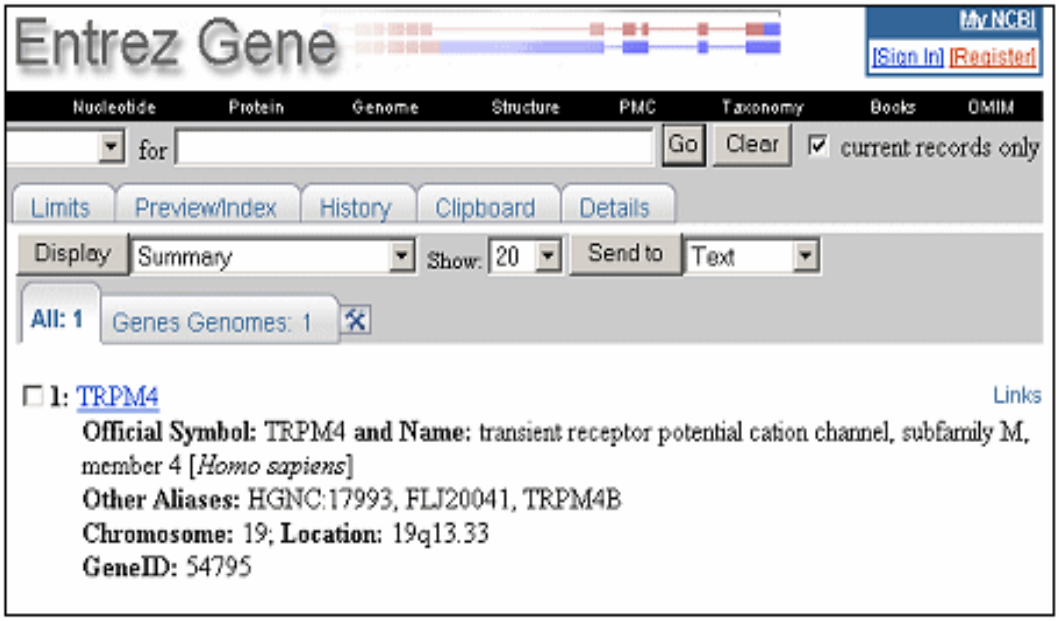
يؤدي الى تقليل امتصاص الدهون ، ويعد من اشارات الشبع الفعالة ، ويفرز من البنكرياس وخلايا الامعاء بعد تناول الطعام ويثبط افراز الانسولين وينظم امتصاص الدهون . فزيادة الدهون وعدم اكسدتها تكون مرافقة للسمنة في الانسان تعطي اشارات الى Hypothalamic Center . انتاجه يؤدي الى خفض وزن الجسم اي ان له دورا في عمليات الايض . وفي ذوي الاوزان الزائدة يكون هناك قلة من هذا الببتيد . بعد تناول الطعام يتداخل مع انزيم Pancreatic Triglyceride Lipase ليسهل هضم دهون الغذاء .

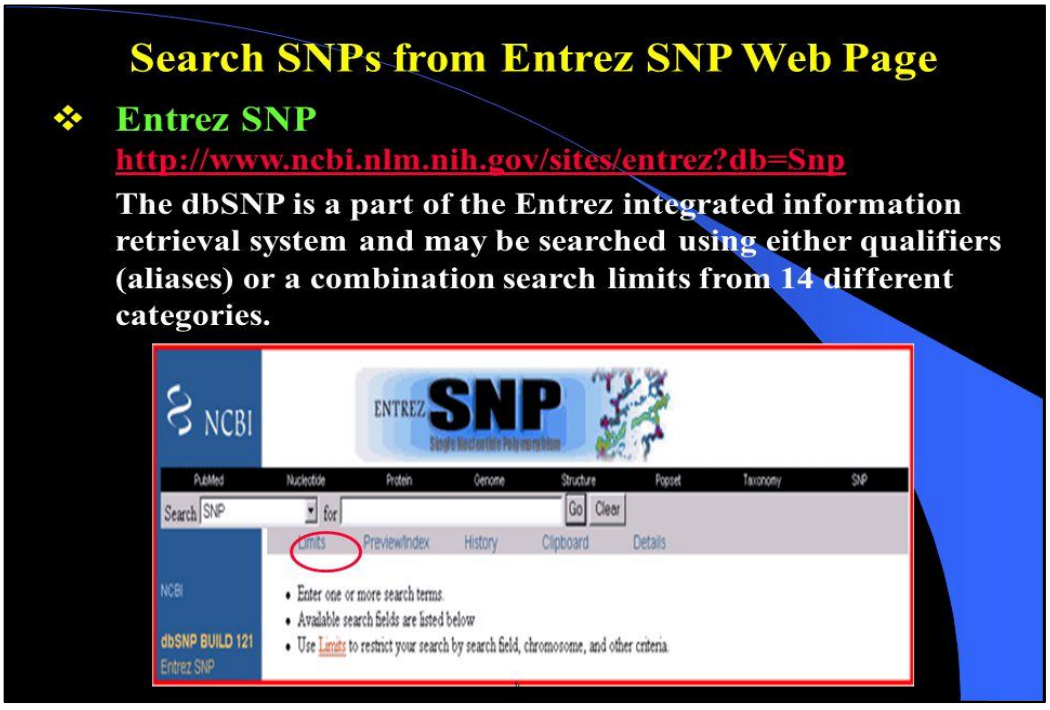
: Entrez

نظام بحث موحد في قواعد البيانات التابعة للمركز الامريكي NCBI وهو كذلك نظام استرداد Retrieval System باستعمال الاستعلام Query واحد ليبحث في مختلف قواعد البيانات ، ويمكن الحصول بواسطته على تراكيب الجزيئات الحيوية وتواليها والمراجع الخاصة بها ، فضلا عن امكانية اظهاره لصور التواليات للجينات والبروتينات وخرائط الكروموسومات واظهار بعض الكتب الخاصة ، ومن خلاله يمكن الوصول الى كم كبير من المعلومات .

يساعد في الحصول على البيانات من GenBank . EMBL , DDBJ والبروتينات من PIR SwissProt, PDB, ، وكذلك قواعد المراجع مثل PubMed Database .





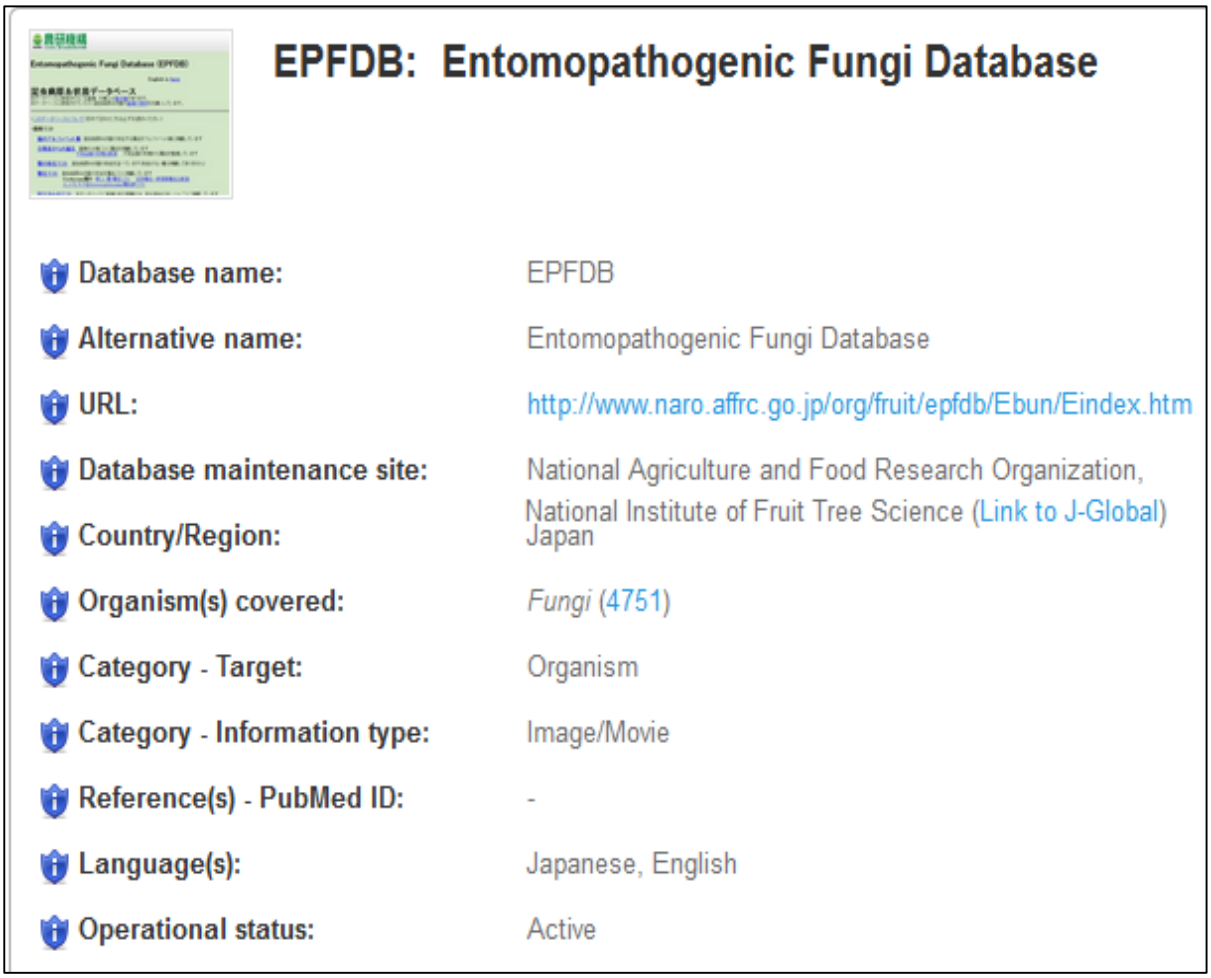


Entomopathogenic Fungi الفطريات الممرضة للحشرات :

مجموعة من الفطريات التي تستعمل على نطاق واسع في إنتاج المبيدات الحيوية لمكافحة الحشرات وتوضح القائمة التالية أمثلة على هذه الفطريات . وقد وضعت قاعدة بيانات لهذه الفطريات Entomopathogenic Fungi Database (EPFDB)

Acremonium, Aphanomycopsis, Akanthomyces, Aschersonia, Ascosphaera, Aspergillus , Atkinsiella , Beauveria, Bettsia , Calonectria, Chrysosporium, Coelomomyces, Conidiobolus, Cordyceps ,Cordycepioides, Culicinomyces,

Engyodontium, Entomophaga , Entomophthora, Erynia,Eryniopsis, Fusarium, Gibellula ,Hirsutella, Hymenostilbe, Hypocrella, Lagenidium, Leptolegnia, Massospora , Meristacrum(=Tabanomyces),Metarhizium, Myriangium, Nectria, Neozygites, Nomuraea, Orthomyces, Paecilomyces, Paraisaria, Podonectria,Polycephalomyces, Pseudogibellula, Smittium, Sorosporella, Sporodiniella , Sporothrix , Stilbella ,Strongwellsea, Tarichium ,Tetracrium, Tilachlidiopsis, Tolypocladium,Torrubiella, Verticillium,Zoophthora



EPFDB: Entomopathogenic Fungi Database

Database name:	EPFDB
Alternative name:	Entomopathogenic Fungi Database
URL:	http://www.naro.affrc.go.jp/org/fruit/epfdb/Ebun/Eindex.htm
Database maintenance site:	National Agriculture and Food Research Organization, National Institute of Fruit Tree Science (Link to J-Global)
Country/Region:	Japan
Organism(s) covered:	*Fungi* (4751)
Category - Target:	Organism
Category - Information type:	Image/Movie
Reference(s) - PubMed ID:	-
Language(s):	Japanese, English
Operational status:	Active

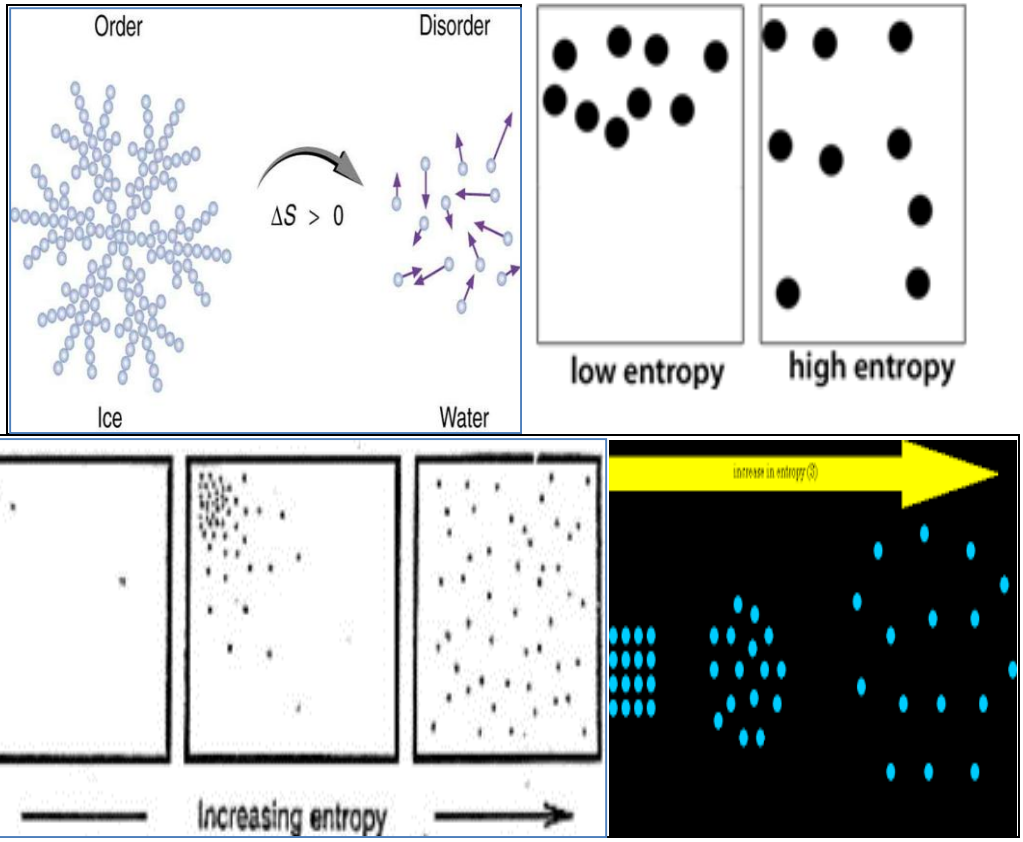
Entrapment الاقتناص :

إحدى طرق تقييد العوامل الحيوية حيث تربط داخل شبكة من مواد هلامية، وتعتمد الطريقة على كون الخلايا المقيدة كبيرة الحجم لذا لا يمكن أن تخرج من الثقوب وتكون أكثر ملائمة لتقييد الخلايا وليس الأنزيمات، ولكن الطريقة غير مستعملة على نطاق واسع لأن الخلايا أو العوامل الحيوية تكون متعرضة إلى قوى شد غير متناظرة كما أن الفراغات الموجودة تفسح المجال للخلايا للتكاثر فيها، ولكن للطريقة بعض المواصفات الجيدة التي قد تشجع استعمالها في بعض المجالات.

Entropy :

مقياس للفوضى والعشوائية في المادة وهي حالة العملية الثرموداينميكية ويصعب تعريفه لانه يشمل عدة مؤشرات مثل الطاقة الحركية والطاقة الكامنة والحرارة والشغل والقوة ولذلك فهو يمثل قيمة مشتقة من كل هذه المفردات ولذا فهو يمثل ميل المواد والطاقة للركون الى حالة الركود Inert Uniformity . فبعض التفاعلات تحدث نتيجة لوجود انتروبي كبير في المادة ، لذلك فأي تفاعل يؤدي الى انتاج الطاقة واطلاقها يعد نظاما حاويا على المزيد من هذه العشوائية

يرمز له S في النظام المغلق ويمثل المقياس الكمي للطاقة الحرارية غير الجاهزة لانجاز شغل . ويمكن ان يعرف على انه مقياس للطاقة غير الجاهزة في نظام ثرموداينمكي مغلق والتي تعد مقياس للعشوائية ، اي صفة لحالة النظام والتي تختلف بشكل مباشر بأي تغيير في الحرارة في النظام وبشكل عكسي مع درجة الحرارة للنظام ، وبشكل عام فهو يمثل درجة العشوائية وعدم ثبوت النظام والامثلة موضحة في الاتي :



Enulose :

الاسم الشائع للـ Lactulose الذي يتم تناوله عن طريق الفم (انظر Lactulose) .

Environmental Biotechnology التقنية الحيوية البيئية :

التقنيات التي تتعامل مع البيئة مباشرة مثل تخليصها من الملوثات وإجراء عمليات السيطرة الحيوية في البيئة لإبعادها عن الملوثات والبحث عن مصادر متجددة من الطاقة لحماية البيئة من ملوثات المصادر المستعملة في

الوقت الحاضر وكذلك تسعى إلى استعمال المواد ذات الأصول الحيوية في كل مرفق من مرافق الحياة لتلافي التلوث.

وفي هذا المجال تطورت الكثير من العمليات التي تركز على إفشال عملية تكوين المواد المسرطنة الناتجة من تفاعل مركبات Nitrosamine مع الأمينات العضوية وأوكسيد النتريك الناتج بواسطة بعض الأحياء المجهرية.

: Environmental Genomics

حقل ممثل واسع الاهتمامات ، يحتاج الى مجالات دراسية متعددة لربط التجارب المختبرية والنواحي البيئية . وهذه الحقول تشمل مجالات الطب والصناعة والزراعة فضلا عن البيئة . وبذلك يتناول المجال الطرفين وهي دراسة التاثيرات في البيئة وتاثير البيئة في الاحياء، ومن مرادفات المصطلح Ecological Genomics (انظر Ecological Genomics , Metagenomics) .

: Environmental Metagenomics

(انظرSoil Metagenomics) .

Environmental Pollution التلوث البيئي :

تلوث البيئة بالعديد من المواد الضارة بحياة الأحياء في البيئة وتهدف التقنية الحيوية إزالة العديد منها بواسطة فعاليات بعض الأحياء المجهرية مثل الفطريات والبكتريا ولعل أهم المجاميع الأحياء في إزالة التلوث هي الطحالب اذ يمكن أن تحول العديد من المواد حتى المشعة منها وبذلك تقضي على أخطر تلوث بيئي وهو الإشعاع.

الاستجابة للاجهادات البيئية (ESR) Environmental Stress Response :

الاستجابة البايولوجية والتحسس والتغييرات الفسلجية الحاصلة تجاه المؤثرات والاجهادات البيئية . ويطلق عليها ايضا Global Environmental Response او Common Environmental Response (CER) ، وتكون هذه اكثر وضوحا في الكائنات وحيدات الخلايا اذ تستجيب بسرعة لعدد من العوامل البيئية

المحيطة مثل التغير بدرجات الحرارة او الارقام الهيدروجينية او المواد الغذائية والضغط التنافذي والتعرض للاشعاع مثل الاشعة فوق البنفسجية ووجود المواد الكيماوية وغيرها . وبذلك فان الاستجابة تعني التحسس بالاشارات ثم نقلها داخل الخلية مؤدية الى قدح آليات مختلفة تؤثر في الفسلجة والابقاء على الكائنات حية والتكاثر ومن قبلها التعبير الجيني .

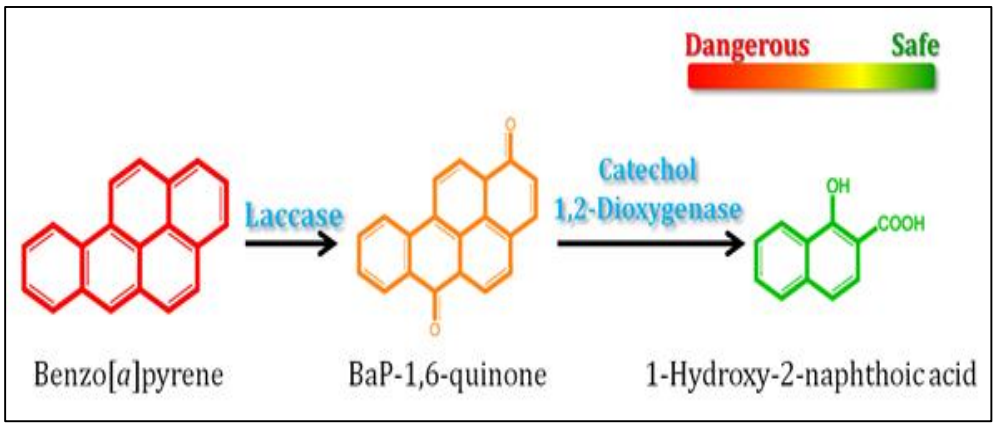
وفي العموم فان التعرض لمستويات واطئة من الاجهادات يؤدي الى ما يسمى بالاستجابات التطبعية Adaptive Response التي تكون حالة انتقالية لمواجهة مستويات عالية من الاجهاد نفسه وحصول حالة المقاومة المتداخلة لانواع مختلفة من الاجهادات . وفي خميرة الخبز فان الاجهادات يمكن ان تحفز حوالي 10 – 14% من الجينات الحاوية عليها وهذ تشارك في العديد من فعالية الخلايا اهمها تلك العاملة ضد سمية جذور الاوكسجين والاخرى العاملة في تفكيك وطوي البروتينات ، وحث عمليات الالتهام الذاتي Autophagy وكبح بعض البروتينات مثل تلك المشتركة في عمليات النمو منها معالجة جزيئات RNA وعمليات الانتساخ والترجمة . ومن الجدير بالذكر ان معظم هذه الاستجابات تشارك فيها انزيمات الفسفرة Kinases .

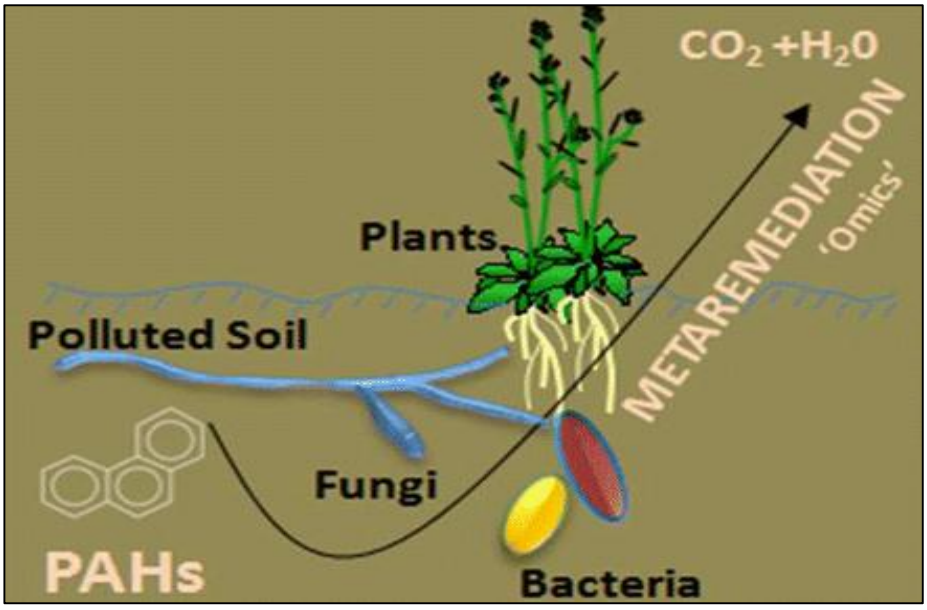
Environmental Time Profile المخطط الوقتي :

دراسات تجرى أثناء العمليات الإنتاجية خاصة الكبيرة منها حيث يُحسب الوقت اللازم لتفريغ المخمرات وتنظيفها وتعقيمها ثم إعادة ملئها بالأوساط ، وكل هذا الوقت يكون بدون إنتاج (انظر Down Time) وفي إحدى العمليات وجد أن هذه العمليات الانتاجية تصل إلى 180 ساعة مقابل عملية تخمر إنتاجية تستمر 100 ساعة فقط ولذلك تؤخذ هذه المخططات أساس في تحوير المخمرات والملحقات التي تضاف لتقليل الوقت الضائع.

Enzymatic Combustion الحرق الأنزيمي :

الفعاليات الأنزيمية التي تؤدي إلى حرق كل المواد الحلقية خاصة الموجودة قرب مايسليوم بعض الفطريات خاصة فطريات العفن الأبيض وتؤدي نتيجة لفعالياتها بتوليد حالة الاكسدة والاختزال عالية، ولهذه الفطريات القابلية على تحليل تراكيز عالية من مركبات الهيدروكاربونات متعددة الحلقات PAH بما فيها المادة المسرطنة Benzo (a) pyrene، كما أن لهذه الفطريات القابلية على تحليل المواد الغريبة (انظر Xenobiotics) وهذه الفعاليات المتعددة تشير إلى عدم تخصص أنزيمات الفطريات في فعالياتها.





Enzymation الانزمة :

الفعاليات الحيوية التي تقوم بها الأنزيمات خارج الخلايا الحية مثل تحضير المواد الصيدلانية والمضافات الغذائية والمواد الكيماوية المحورة التي تتم بواسطة عمليات التحولات الحيوية (انظر Biotransformation).

Enzyme Bioreactors المفاعلات الحيوية الأنزيمية :

مفاعلات أو مخمرات التي تقوم فيها عمليات التحول بالانزيمات وقد تستعمل الأنزيمات مباشرة إذا كان وجودها في المنتوج غير مضًرا أو تستعمل مقيدة بأشكال مختلفة مثلاً على مساند ثابتة أو داخل حويصلات غشائية عالقة ، وتقييد الأنزيمات يتيح فرصة أكبر لإعادة استعمالها خاصة عندما تكون الأنزيمات غالية الثمن ويصعب الحصول عليها بسهولة .

Enzyme Cooperativity التوافقية الإنزيمية :

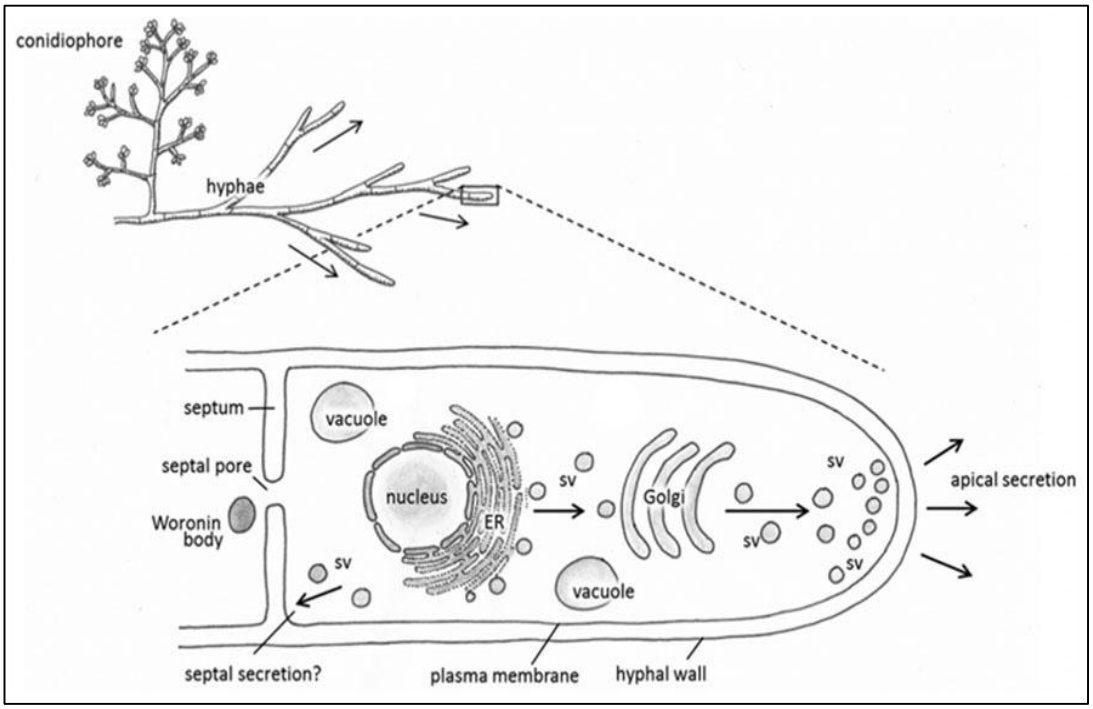
ظاهرة في بعض الانزيمات التي فيها اكثر من موقع للتفاعل ومن اهمها بعض الأنزيمات قليلة التعدد وتحوي على اكثر من موقع للأرتباط بمواد الأساس . وهذه يمكن ان تظهر تداخلات تعاونية مع جزيئات مواد الاساس فالأرتباط الى جزيئة واحدة من مادة الأساس الى موقع فعال يزيد من الفة المواقع الأخرى للأرتباط الى جزيئات اخرى ، وبذلك يكون صافي التداخلات هو زيادة مضطردة في الفعالية الأنزيمية بشكل متزايد مع زيادة تركيز مواد الأساس وهي نو من Allosteric Activation .

Enzyme Excretion إفراز الأنزيمات :

عملية إخراج الأنزيمات الخارجية بعد تخليقها داخل الخلايا (انظر Signal Hypothesis) وتختلف عمليات إفراز الأنزيمات إلى خارج الخلايا البدائية النواة وحقيقية النواة.

ففي الفطريات والخمائر التي تعد عناصر مهمة في عملية التقنية الحيوية فهي مشابهة لإفراز الأنزيمات للخلايا حقيقية النواة الأخرى التي تفرز بشكل متواقت مع عملية الترجمة أو تجري عليها بعض التحويرات قبل الإفراز ، فالأنزيمات المخلقة على سطوح الشبكة الاندوبلازمية تدخل الشبكة المذكورة حيث تلتحم مع أجسام كولجي لإجراء

التحويرات اللازمة وأكثرها شيوعاً هو إضافة السكريات ثم تعبأ في حويصلات صغيرة ثم تذهب لتلتحم مع الأغشية الخلوية ثم تخرج إلى خارج الخلايا كما موضح في الشكل الآتي :



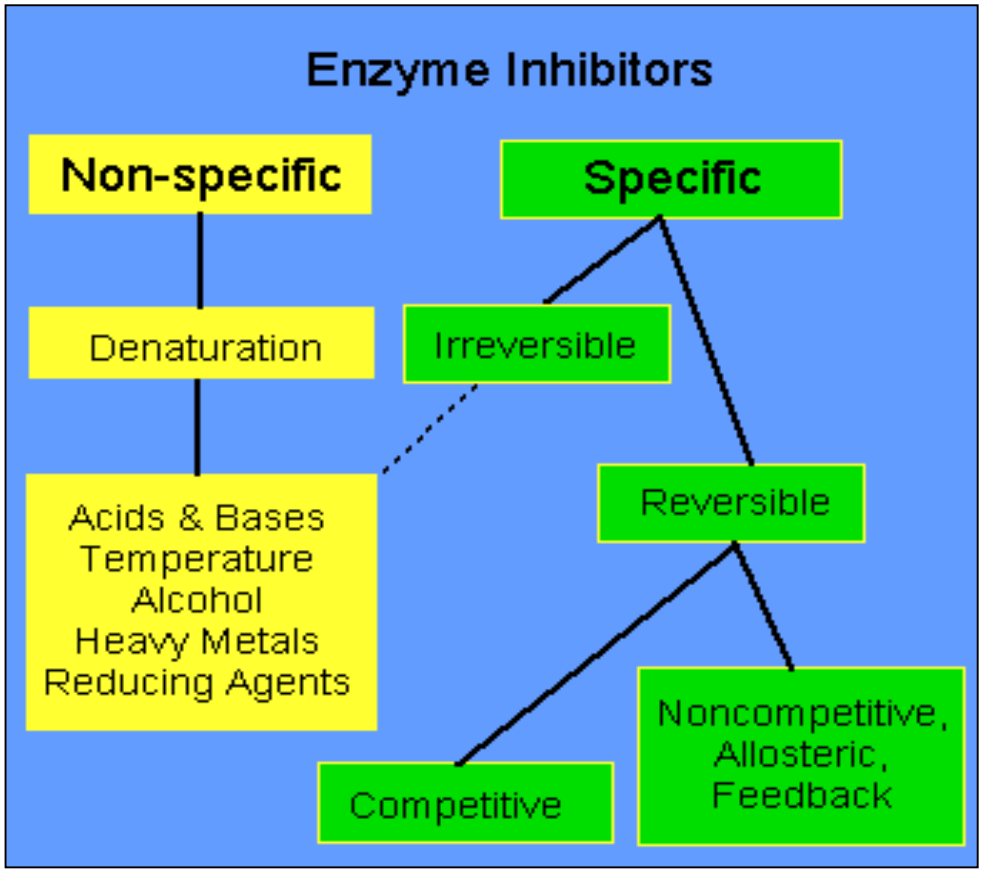
وفي الفطريات تكثر الحويصلات الحاوية على الأنزيمات وكذلك أجسام كولجي والشبكة الاندوبلازمية سواء كانت الناعمة أو الخشنة في المناطق الطرفية للهايفات والمناطق القريبة منها.

Enzyme Immobilization تقييد الأنزيمات :

تحديد حركة الأنزيمات في وسط التفاعل بعد ربطها على سطوح ساندة أو اقتناصها داخل بعض المواد مثل شبكات الألياف والهلام والمواد البلاستيكية ، ويتم ذلك بعدة طرق مثل التغليف بالأغشية والاقتناص والامتزاز، ولعمليات تقييد الأنزيمات بعض الفوائد وبعض المساوئ واختيار التقييد أو عدمه يعتمد على عدد من الظروف التي تدرس مسبقاً لاستعمالها.

Enzyme Inhibitors مثبطات الأنزيمات :

مواد تثبط فعاليات الأنزيمات ، تنتج من قبل الحيوانات والنباتات والأحياء المجهرية، والمثبطات الميكروبية هي الأكثر أهمية ومنها مثبطات البروتيزات، ومثبطات البروتيزات ببتيدات استغلت في كثير من التطبيقات اذ تستعمل كمضادات للأورام وغيرها من الأغراض (انظر Protease Inhibitors) البعض من الاليات موضح في الشكل الآتي :



وهناك مثبطات للأنزيمات العاملة على الكاربوهيدرات مثل الأميليز التي تستعمل في علاج أمراض الجهاز الهضمي وتنتج من قبل عدد من الأحياء مثل *Streptomyces*، *Actinoplanes*، *Streptoporangium*.

ومن أهم تطبيقات المثبطات العلاجية استعمالها في تنظيم ضغط الدم مثل Dopastin، Fusaric Acid، Ouduenone، Osponal، Phenolpicolinic acid، وهناك بعضها تستعمل في معالجة السرطان.

أما مجالات استعمالاتها الأخرى فهي في السيطرة الحيوية على الفطريات اذ تستعمل مثبطات الأنزيمات العاملة في تخليق الكايتين مثل Polyoxins التي تستعمل كمبيدات حيوية.

Enzyme Production إنتاج الأنزيمات :

عمليات الانتاج التي تتم بطرق التقنيات الحيوية من الميكروبات ، وتعتمد على البكتريا الموجبة لصبغة كرام التي تفرز أنزيماتها إلى الخارج مقارنة بالبكتريا السالبة لصبغة كرام وتستعمل الخمائر والفطريات كحل أفضل وذلك لأنها تفرز أنزيماتها إلى الخارج خاصة من الفطريات بالإضافة إلى أن الخلايا الحقيقية النواة لها القابلية على إضافة السكريات إلى البروتينات التي تكون ضرورية لفعالياتها وثبوتها. وتستعمل عادة طرق تخمرات المواد الصلبة لما لها من مزايا جيدة .

Enzyme Replacement Therapy علاج استبدال الانزيمات :

علاج طبي يتم باعطاء المريض ما ينقصه من الانزيمات وهو جزء من العلاج الانزيمي . من امثلتها علاج البيلة الكيتونية Phenylketonuria (PUK) واعتام عدسة العين Galactosemia و Lysosomal Storage

Diseases وهو احد الامراض الوراثية المستورثة ولكنها نادرة . وقد صادقت FDA على تسويق بعض المنتوجات الخاصة . وقد تحضر الانزيمات اللازمة بطرق الهندسة الوراثية .

Enzyme Stabilization تثبيت الأنزيمات :

العمليات التي تجري لمنع مسخ الأنزبمات والتي تحصل بسهولة في التحضيرات النقية للأنزيمات وبآليات مختلفة وتحت ظروف مختلفة مثل التغير بدرجات الحرارة أو الأرقام الهيدروجينية ، وتهدف العمليات إلى المحافظة على الشكل الفراغي أو التجسيمي للجزيئة الأنزيم وبطبيعة الحال فإن الطرق لا يمكن تعميمها وتبقى لكل أنزيم خصوصية في التثبيت، ومن أهم هذه المعاملات :

- إضافة المواد الحافظة للتحضيرات الأنزيمية ومنها كبريتات الأمونيوم أو مركبات الأمونيوم الرباعية ، أو إضافة أيونات بعض المعادن مثل الكالسيوم والبوتاسيوم وغيرها أو إضافة بعض المركبات العضوية، أو إضافة بعض المذيبات العضوية مثل الاسيتون وغيره على أن لا يزيد تركيزها عن 10% لأنها تؤدي إلى مسخ البروتينات، ويمكن إضافة الكحولات المتعددة وغيرها من المكوثرات أو إضافة بعض الحوامض الأمينية أو إضافة المرافقات الأنزيمية.
- حفظ المستحضرات الأنزيمية بدرجات حرارة وأرقام هيدروجينية واطئة لأنها تحد من التلف الميكروبي.
- تقليل المحتوى المائي في التحضير الأنزيمي.
- يمكن زيادة الثبوت بتقليل التغيرات في الطاقة السطحية وصفات سطوح الأنزيمات بإضافة مواد ازالة الزبد أو الرغوة.
- حماية المستحضر من الانجماد عند حفظه بدرجات حرارية واطئة كما في إضافة الكليسرول بتراكيز عالية.
- إجراء البسترة وبعض الأحيان التعقيم.
- إزالة الأنزيمات المحللة للبروتينات Proteases من التحضيرات الأنزيمية.
- إضافة Thiol لحماية الجسور الكبريتيدية المزدوجة في الأنزيمات الحاوية على الكبريت في مواقعها الفعالة.
- خلط التحضيرات الانزيمية مع مواد حاملة.
- استعمال الأنزيمات بشكل غير نقي لأن بعض الشوائب تزيد من ثبوتها.
- إضافة بعض السكريات مثل السكروز بتراكيز عالية تصل إلى 50%.
- يمكن حفظها بالتشعيع أو إضافة المواد الكاسحة للجذور الحرة الناتجة من استعمال الأشعة فوق الصوتية أثناء تحطيم الخلايا لاستخلاص الأنزيمات.
- كوثرة الأنزيمات وربطها مع بعضها لزيادة ثبوتها.
- تقييد الأنزيمات بطرق مختلفة.

ومن الواضح أن التحضيرات الجافة هي أكثر ثبوتا من التحضيرات السائلة.

Enzyme Thermostabilization تثبيت الانزيمات الحراري :

عمليات تهدف إلى زيادة ثبوت الانزيمات تجاه الحرارة التي تؤدي عادة إلى فك الطوي البروتينات وفقدان الفعالية ، ويمكن التوصل إلى ثبوت حراري عالي بعدة طرق .

أهم هذه الطرق استعمال الأنزيمات المشتقة من الأحياء المحبة للحرارة مثل أنزيمات *Thermus aquaticus* أو *Bacillus* stearothermophilus التي تعمل أنزيماتها بدرجات حرارة 60°م أو أكثر.

ويمكن التوصل إلى ثبوت حراري عالي بزيادة التداخلات الكارهة للماء أو إضافة السكريات Glycosylation، أو تطوير الثبوت بواسطة الهندسة الوراثية ، أو هندسة تداخلات الوحدات الثانوية للأنزيمات لزيادة ثبوتها الحراري وزيادة الجسور على سطوح البروتينات بواسطة بعض الأملاح. كما يمكن استبدال أجزاء الأنزيم الحساسة للتحلل الحراري وإجراء التحويرات الكيماوية وغيرها الكثير من الطرق.

Enzyme Therapy العلاج الانزيمي :

علاج المرضى اللذين يعانون من مشاكل تصيب الجهاز الهضمي خاصة وامراض اخرى مثل التليف الحوصلي و Celiac Diseases , Gaucher's Disease وغيرها .

والانزيمات المستعملة يمكن ان تكون ذات مصادر نباتية او حيوانية او ميكروبية لتسهل عملية الهضم والحفاظ على توازن الايض . وتشمل الانزيمات انواع متعددة منها تلك العاملة على الكربوهيدرات واخرى للبروتينات او الدهون .

Eocytes :

(انظر Crenarchaeota) .

Eosinophiles خلايا الدم البيض الحامضية :

نوع من انواع خلايا الدم البيض مفصصة النوى الحاوية على الحبيبات Granulocytes ، تنتج في نخاع العظام وتوجد في الدم والطحال والعقد اللمفاوية ، زيادتها في الجسم يطلق عليه Blood Eosinophilia اما زيادتها في نسيج معين فيطلق عليه Tissue Eosinophilia تكافح ضد الامراض ، والخلايا ذات الفة عالية للاصطباغ بالايوسين Eosine (Bromeosin و Tetrabromofluorescein) او الصبغات الحامضية الاخرى نظرا لاحتوائها على حبيبات محبة للايوسين ويمكن ان يطلق عليها المحبة للحموضة ، وهذه المجموعة من الخلايا المناعية تضاد الطفيليات وتزداد اعدادها عند حدوث تفاعلات الحساسية .

Eosinophilic Gastroenteritis التهاب الأمعاء الايوزيني

أحد أمراض الحساسية الغذائية يمتاز بتسرب عدد كبير من الخلايا الحامضية (الايوزينية) الى المعي Gut ويمكن ان تظهر مثل هذه الأعراض عند حدوث حالة عدم تحمل الغذاء، وترتفع مستويات IgE عند الأشخاص المصابين وتكون فحوص الجلد موجبة عند تناولهم الأغذية المحسسة وتشير الدراسات الى ان IgE الناتج يمكن ان يرتبط ببروتين بوزن جزيئي 65 كيلو دالتون يعود الى البومينات المصل ألبقري ولا يرتبط بالالبومينات البشرية ، وهذا يعني ان المرض والحساسية المرافقة له يتوسطها IgE .

Epialleles :

اي مجموعة من الجينات المتماثلة التي يمكن ان تختلف في درجة ومدى مثيلتها ، وبالتالي يمكن ان يؤثر في التعبير عنها .

Epidemiology علم الاوبئة :

فرع من فروع الطب التي تتعامل مع حدوث الامراض وانتشارها في مجتمع كبير مع تحديد مصادر واسباب الامراض الناتجة عن الاصابة الوبائية والموضوع يتعامل مع تكرار حدوث المرض ونمطه في المجتمع .

ويعمد الى دراسة لكيفية حدوث المرض في مجاميع مختلفة من الاحياء ، وتستعمل نتائج الدراسة الوبائية في التخطيط وتقييم الطرق الملائمة لمنع الامراض ووضع الخطط لادارة التمريض للاشخاص اللذين هم في طور المرض . واهم مظاهر الدراسات الوبائية هو قياس المعطيات للمرض ومدى علاقتها بالخطر على المجموع .

Epigenetic Biomarkers واسمات لاجينية حيوية :

طمغات او بطاقات او ميزات للـ DNA التي تحدد فعالية التعبير عن الجين دون تدخل تواليات الجين من القواعد النتروجينية ، اي انها لا تكون تحت سيطرة الشفرات الوراثية مباشرة ، وتشمل التحويرات التي تجري على DNA مثل المثيلة او التغييرات التي تجري على الهستونات مثل الاستلة او المثيلة او الفسفرة او غيرها ، وهذه كلها تؤثر في امكانية التعبير عن الجين بطرق مختلفة . وتكون خاضعة للعديد من المؤثرات منها الظروف البيئية والبعض منها يعبر الى الاجيال القادمة .

وتقسمهذه الواسمات الى عدة مجاميع منها واسمات للتعرض Exposure واخرى لتحديد قابلية الاستجابة Susceptibility واخرى لتحديد الاستجابة . وكل من هذه الواسمات تخضع لبعض الشروط لتبنيها ، منها ان تكون سهلة القياس سريريا وتعطي معلومات جديدة وإمكانية استعمالها في التداوي . وتستعمل في المسح والكشف عن الامراض وعند تساويها والتاكد من الحالة يجب ان تؤدي الى قابلية حدس الامرض ,الحالات السريرية ، وهذا يعني انها يجب ان تكون ذات حساسية وتخصصية عالية ، وقليلة الكلفة وسريعة ومضبوطة وغير مؤذية مقارنة بالمدى القياسي الذي تقارن به . ويمكن ان تحدد واسمات للحياة الجنينية وأخرى للبالغين .

Epigenetic Carcinogens :

المواد التي لا تؤدي الى تدمير DNA ولكن تسبب تغيرات تهيأ لحدوث السرطانات على خلاف Genotoxic Carcinogens التي تتفاعل مباشرة مع DNA ، فمنها التي تؤثر في الهرمونات او عوامل النمو او مستلماتها ، وتلك التي تتداخل مع تمايز الخلايا ، ولعل اهمها التي تتداخل في عمليات المثيلة لمواقع مختلفة من الجينوم سواء الجينات او المواقع الاخرى العاملة في التنظيم مثل التواليات او التتابعات المتكررة .

Epigenetic Code الشفرة اللاجينية :

المعلومات الناتجة عن التحويرات اللاجينية ويقصد بها بشكل ادق شفرة الهستونات (انظر Histone Code) لان التحويرات التي تحدث لهذه البروتينات متنوعة ولذا يكون هناك سمة مميزة للخلية Epigenetic Signature الذي يوضح تاريخها التطوري وتأثيرات البيئة فيها والتي تنعكس بشكل نمط مظهري للخلية ثم للكائن .

Epigenetic Inheritance :

التغيرات اللاجينية التي يمكن ان تنتقل وتستورث الى الاجيال القادمة فيما اذا حدثت التغيرات في البيوض او النطف ، ومعظم هذه التغيرات اذا حصلت في البيوض او النطف تمحى عند تخصيب البيوض ضمن اعادة البرمجة Reprogramming . والوارثة اللاجينية تلعب دوراكبيرا في ما يعرف بذاكرة الخلايا . وتوارث الاحداث اللاجينية تكون اكثر شيوعا في النباتات والميكروبات ، وقد يكون ذلك ناتجا من ان Epimutations التي تكون اسرع مقارنة بالطفرات الحقيقية ، فمثلا في النباتات يكون توارث DNA Methylation Mutants اكثر مئة مرة مقارنة بالطفرات الحاصلة في DNA . وهناك حالات كثيرة من توارث الصفات اللاجينية Transgenerational Epigenetic Inheritance المسجلة في العديد من الانواع النباتات والحيوانات والاحياء بدائية النواة ، والحالة يمكن ان توصف على انها نقل الصفات الوراثية من خلية لاخرى او من كائن الى اخر (انظر Lamarckism) .

Epigenetic Inhibitors مثبطات الوراثة اللاجينية :

مثبطات تستعمل عادة في العلاج او الدراسة ، تتداخل مع الماكنة اللاجينية من الانزيمات المختلفة لتغيير التعبير الجيني نحو الزيادة او النقصان وفق الحالة المطلوبة . وكل المواد تعتمد في فعاليتها على تحوير التعبير الجيني دون تغيير تواليات (انظرEpigenetic Modulators) .

Epigenetic Plasticity مرونة الوراثة اللاجينية :

قابلية النمط الجيني على اعطاء انماط مظهرية مختلفة نتيجة لتاثير الظروف البيئية والتي تظهر اثناء تطور الكائن (انظر Developmental History) ، ولها علاقة وثيقة بقابلية التطبع التي تؤثر في مجموعة من الجينات اثناء حياة الكائن وتعتمد على عمليات البرمجة للجينات بالتحويرات اللاجينية .

Epigenetic Memory الذاكرة اللاجينية :

التحويرات الحاصلة للـ DNA وملحقاته دون المساس في التواليات تستورث من الخلية الى احفادها والتي يمكن ان تغيير من التعبير الجيني وبالتالي مواصفات الخلايا وتصرفاتها .، وبذا فهي تمثل الالية التي تساعد الخلايا في الحفاظ على هويتها ، وهذا يسمح بالمحافظة على التمايز اثناء تطور الخلايا البالغة . ويمكن ان تؤثر على مدى قصير او طويل ، وفي اغلب الاحيان تحتاج اساسا الى تغيرات في الكروماتين .

Epigenetic Modulators محورات الوراثة اللاجينية :

مواد تؤثر في النمط اللاجيني للجينات من حيث المثيلة والاستلة او غيرها بالتأثير في الانزيمات التي تقوم بهذه التحويرات ، فقد تكون مثبطات للـ DNA Methylases او الاخرى الخاصة بتحوير الهستونات ويمكن ان يستعمل بعضها في علاج السرطانات كعلاج كيماوي . لذلك يتم تصميم ادوية تحور النمط اللاجيني خاصة تلك المتعلقة بالحامض الاميني اللايسين الموجود في ذيول الهستونات . وفي العموم فان هذه المحورات او المثبطات تطول كل من مكونات الماكنة اللاجينية من الانزيمات الكاتبة والقارئة والماحية ، فضلا عن الانزيمات المشاركة في مثيلة DNA مباشرة .

وهذه الحقائق وامكانية تحوير الوراثة اللاجينية تعتمد على ان الآليات اللاجينية التي هي احداث قابلة للرجوع ومستقلة وتغير من برمجة انتساخ الجين ، والتحويرات يمكن تستعمل في برمجة الخلايا الجذعية للحصول على خلايا متمايزة ، وهناك العديد منها مطروحة في الاسواق كما موضح في الاتي:

Modulator
(-)-Epigallocatechin gallate
(-)-JQ1
(±)-Thalidomide
(±)-Thalidomide
2'-Deoxy-5-fluorocytidine
2'-Deoxy-5-fluorocytidine
3-Deazaadenosine
3-Deazaadenosine
3-Deazaneplanocin A
3-Deazaneplanocin A
3-Deazaneplanocin A hydrochloride
3-Deazaneplanocin A hydrochloride
4-Hydroxynonenal
4-Hydroxynonenal
5-Aza-2'-deoxycytidine
5-Aza-2'-deoxycytidine
A-366
A-366
ACY-1215
ACY-1215
AG-014699 phosphate
AG-014699 phosphate
AMI-1
AMI-1
AMI-5

AMI-5
Anacardic Acid
Anacardic Acid
Apicidin
AR-42 (HDAC-42)
AR-42 (HDAC-42)
ATM Kinase Inhibitor, KU-55933
Aurora Kinase B Inhibitor (AZD1152-HQPA)
Aurora Kinase B Inhibitor (AZD1152-HQPA)
AZD1480
AZD1480
Baricitinib
Baricitinib
Baricitinib phosphate
Baricitinib phosphate
BIX 01294
BIX 01294
BRD4770
BRD4770
Bromodomain Inhibitor, (+)-JQ1
Bromodomain Inhibitor, (+)-JQ1
C646, p300/CBP Inhibitor
C646, p300/CBP

Inhibitor
Caffeic acid
Caffeic acid
Cambinol
CBHA
CBHA
CFTR Inhibitor, GlyH-101
Chaetocin
Chidamide
Chidamide
CI-994
CI-994
CPI-203
CPI-203
CUDC-101
CUDC-101
Curcumin, Curcuma longa (High Purity)
Curcumin, Curcuma longa (High Purity)
Cyt387
Cyt387
Daminozide
Daminozide
Depudecin
DiscoveryPak™ HDAC Inhibitor Set
DiscoveryPak™ Epigenetic Modulators Set I

DiscoveryPak™ Epigenetic Modulators Set II
DiscoveryPak™ HDAC Inhibitor Set II
Disulfiram
Disulfiram
DMOG
DMOG
DNA methylation inhibitor, Dichlone
DNA methylation inhibitor, Dichlone
DUB Inhibitor, PR-619
DUB Inhibitor, PR-619
Ebselen
Ebselen
EPZ-015666
EPZ-015666
EPZ-5676
EPZ-5676
EPZ-6438
EPZ-6438
EPZ004777
EPZ004777
EZH2 Inhibitor, EPZ005687
EZH2 Inhibitor, EPZ005687
EZSolution™ (+)-JQ1
EZSolution™ 3-Deazaneplanocin A
EZSolution™ DPQ
EZSolution™ EPZ-5676
EZSolution™ EPZ-6438

EZSolution™ EPZ005687
EZSolution™ GSK126
EZSolution™ GSK343
EZSolution™ Tozasertib
EZSolution™ Trichostatin A
FK228
Garcinol
Garcinol
GSK-503
GSK-503
GSK-J1 (Free acid)
GSK-J1 (Free acid)
GSK-J1 sodium salt
GSK-J1 sodium salt
GSK-J4 (Free base)
GSK-J4 (Free base)
GSK-J4 hydrochloride
GSK-J4 hydrochloride
GSK126
GSK126
GSK343
GSK343
HC Toxin
HC Toxin
HDM Inhibitor, 2,4-PDCA
HDM Inhibitor, 2,4-PDCA
Hyperforin. DCHA
Hyperforin. DCHA
I-BET762
I-BET762
I-CBP112
I-CBP112
β-Lapachone

β-Lapachone
IOX1
IOX1
IOX2
IOX2
ITF2357
ITF2357
ITSA-1
ITSA-1
JAK Inhibitor, Pyridone 6
JAK Inhibitor, Pyridone 6
Jumonji HDM Inhibitor, JIB-04
Jumonji HDM Inhibitor, JIB-04
Jumonji HDM Inhibitor, PBIT
Jumonji HDM Inhibitor, PBIT
LAQ824
LAQ824
LDN-57444
LDN-57444
Lomeguatrib
Lomeguatrib
M344
ME-0328
ME-0328
MGCD0103
MGCD0103
MK-4827
MK-4827
ML-324
ML-324
MS-275 (Entinostat,

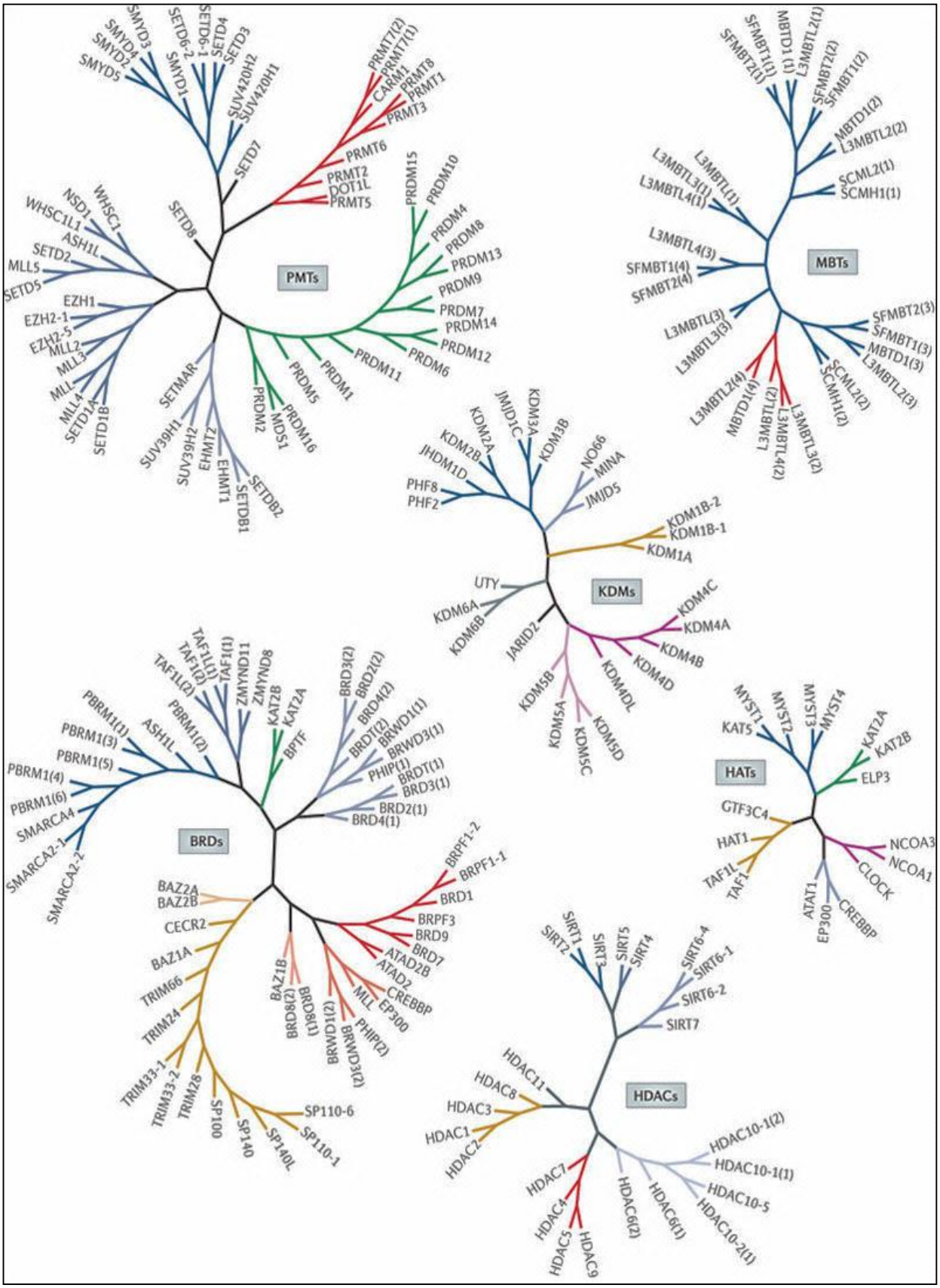
SNDX-275)
MS-275 (Entinostat, SNDX-275)
MS436
MS436
Nanaomycin A
Nanaomycin A
Nexturastat A
NSC 146109 hydrochloride
NSC 66811
NSC-687852
NSC-687852
Nullscript

Nullscript
OG-L002
OG-L002
Oxamflatin
Oxamflatin
Panobinostat (LBH589)
Panobinostat (LBH589)
Panobinostat (LBH589)
PCI 34051
PCI 34051
PFI-3
PFI-3
Plumbagin
Plumbagin

PX 12
PX 12
PXD101
PXD101
Pyroxamide
Pyroxamide
Quercetin, Dihydrate
Quercetin, Dihydrate
Remodelin
Remodelin
RG 108
RG 108

: **Epigenetic Protein Families**

البروتينات المشاركة في الوراثة اللاجينية التي تشارك في فعاليات مختلفة كما موضح في الاتي :



Epigenetic Psychopathology علم الامراض النفسية اللاجينية :

(انظر Psychological Pathogenesis) .

Epigenetic Regulation التنظيم اللاجيني :

التنظيم الذي يتم بعيدا عن تواليات DNA للجينات وبمثل هذا التنظيم تحدد الجينات العاملة وكمية نواتجها وتجاوز الجينات الأخرى ، وهذا ما يمكن ان يفسر ان التوائم المتماثلة الحاوية على جينات متماثلة يمكن ان تظهر عليها اختلافات في الشخصية واختلاف في الأعراض التي تصاب بها . وتتم عمليات التنظيم بالعديد من الاليات مثل المثيلة او اضافة الاستيل او غيرها .

Epigenetic Remodeling Events التحويرات اللاجينية :

الاحداث التي تؤثر في ملحقات DNA بشكل اساسي وتشمل التغيرات الحاصلة للكروماتين او الهستونات المرتبطة به مثل الاستلة والمثيلة وغيرها ، ويكون ذللك استجابة لمؤشرات تأتي من خارجها وتكون مهمة في حالة التطور مثل تطور الاجنة او الحالات المرضية كما في حدوث السرطان.

Epigenetic Signature الطمغة اللاجينية :

الميزة التي تظهر على الخلايا نتيجة وجود الشفرة اللاجينية Epigenetic Code وبشكل أدق شفرة الهستونات Histone Code لان التحويرات التي تحدث لهذه البروتينات متنوعة ولذا يكون هناك سمة مميزة للخلية الذي يوضح تاريخها التطوري وتأثيرات البيئة فيها والتي تنعكس بشكل نمط مظهري للخلية ثم للكائن .

وتكون بمثابة علامات او ميزات على الجينات تميزها في الفعالية التي تقوم بها اي انها تشارك في عمليات التنظيم (انظر Epigenetic Biomarkers) وتكون هذه الطمغات او التوقعيات خاصة في الحالات المرضية الناجمة عن تنظيم الجينات المعنية بالحالة المرضية . وتكون الطمغات ناتجة عن تحوير الهستونات بالمثيلة او الاستلة او غيرها ، وتقوم بالتأثير في الممهدات خاصة المناطق التي تكثر فيها جزر CpG ، فمثلا عند تحليل دم النساء اللواتي لم يكن معرضات للاصابة بسرطان الثدي نتيجة لحصول طفرة في الجين BRCA1 كانت تمثل 10% ، وعند دراسة الوضع اللاجيني فان النساء اللواتي يحملن الطفرة الجينية تطور السرطان في 90% منهن .

والدراسات الموضعية اوضحت ان البصمة او الطمغة اللاجينية مثل مثيلة DNA ظهرت في النساء اللواتي اصبن بسرطان الثدي وقد وجد ان هذه الحالة تؤثر في الوراثة اللاجينية للجهاز المناعي وتسكت بعض جيناته .

Epigenetic Therapy العلاج اللاجيني :

علاج الاضطرابات اللاجينية التي يكون اغلبها قابلة للرجوع وانها أكثر طواعية للتغير من الجوانب الوراثية فضلا عن ان لها تأثيرات كبيرة ومتسعة في حياة الخلايا والإفراد . ونظرا لاتساع قاعدتها فهي تحدث بتكرار أكثر فقد قدر بان معدل الخطأ في مثيلة DNA يصل الى 10^{-3} \ موقع \ انقسام خلوي ، في حين ان الطفرات الوراثية تكون بتكرار واطئ جدا (10^{-8} \ موقع \ انقسام) .

والشفرات اللاجينية تكون أهدافا دوائية ملائمة ويكون إرجاعها أسهل من إرجاع التغيرات الجينية ، ويهدف العلاج اللاجيني الى عكس التغيرات المضطربة بكافة انواعها وفعالياتها والتي يكون بعضها نتيجة لاستعمال بعض الأدوية ضمن المؤثرات البيئية . وتكون معظم الأدوية المستعملة ضمن مثبطات إنزيمات مثيلة DNA بأنواعها ففي عام

1975 وجد ان إضافة مجموعة المثيل الى DNA يمكن ان تعطل نشاط الجينات في الخلية ، وعند إضافة مواد أخرى تدمر مجموعة المثيل أمكن من إعادة نشاط الجينات مرة اخرى ، وكذلك مثبطات إنزيمات إزالة الاستيل من الهستونات (HDAC) (انظر Histone Deacetylase) وغيرها من الإنزيمات . والعاملون في وكاله FDA يحاولون دراسة حالات ما بعد استعمال الدواء ، فمثلا دواء Azacitidine (Vidaza) المستعمل لمعالجة انواع سرطان الدم يعمل على فتح الجينات التي أغلقت بالمثيلة المفرطة له تأثيرات جانبية عديدة اذ انه يمنع تضاعف DNA والاستماتة ، فضلا عن ان هذا الدواء يمكن ان يفتح مئات من الجينات ولكنه في الوقت نفسه يغلق مئات اخرى ومن هنا تاتي الصعوبة في التعامل مع الأدوية اللاجينية .

Epigenetics وراثة لاجينية :

الوراثة التي تعني بالتغيرات والأنماط المظهرية التي تظهر على الكائن دون حصول تغيرات في تركيب DNA او تواليات قواعده . والتغيرات يمكن ان تبقى طول حياة الخلية ، استعمل المصطلح للمرة الأولى عام 1942 وأعطيت أكثر من تعريف ولكن كلها تصب في هذا الاتجاه وقد سماها البعض الوراثة الجديدة (انظر New Genetics). وكان في بداية استعماله يعني عمليات التمايز التي تحصل للخلية . ووضعت عدة تعاريف للظاهرة تختلف في بعض التفاصيل ولكن جوهرها هو المذكور آنفاً.

وبعض هذه التغيرات يمكن ان تتوارث ، فضلا عن ان اغلبها قابل للرجوع والدراسات في هذا المجال تشكل ما يسمى بدراسة الجينوم اللاجيني Epigenomics وتعني دراسة الجينوم المبرمج Programmed Genome . فالملاحظ ان الخلايا حقيقية النواة ينتسخ معظم DNA المكون لجينومها ولكن ما يستعمل منه للتشفير للبروتينات يقع بين 1-2% . وبالرغم من ان كل خلايا الكائن الحي مثل الإنسان تحوي المادة الوراثية نفسها ، الا انها تختلف في الشكل والوظيفة التي تؤديها ، وتفسير ذلك يكون بواسطة التنظيم اللاجيني (انظر Epigenetic Regulation) للجينات وبمثل هذا التنظيم تحدد الجينات التي يعبر عنها وكمية نواتجها وتجاوز الجينات الأخرى . وعلى المستوى الجزئي تتم العمليات والتغيرات التابعة للوراثة اللاجينية بأكثر من آلية اذ يتم إحداث تحويرات لعملية تنشيط بعض الجينات وإسكات أخرى . ومن هذه الآليات هي مثيلة DNA اذ تضاف مجموعة مثيل الى القاعدة النتروجينية السايتوسين في الموقع الخامس من ذرات كاربونها كما في جزر CpG وتتحول القاعدة الى 5-Methylcytosine التي لا تستطيع الخلايا قراءتها. وتوجد بعض الإنزيمات التي لها ألفة عالية للسايتوزين المرتبط بالمثيل وعند ارتباطه يؤدي الى مثيلة القاعدة في الشريط المقابل ، وعادة يكون DNA الحاوي على المثيل غير فعال . أما الآلية الأخرى فتتم بتحوير الهستونات وخاصة عند ذيول جزيئة الهستون التي تحور بشكل كبير ومن هذه التحويرات حدوث عملية المثيلة ، الاستلة او الارتباط بالبروتين المدمر Ubiquitylation او حدوث عملية فسفرة وغيرها . وقد ترتبط أحد هستونات الجسيم النووي عند النهاية الموجبة مع النهاية لهستون او ذيل هستون الجسيم المجاور ، ويمكن عند حدوث أستلة للحامض الأميني اللايسين يؤدي الى عدم التداخل وجعل الكروماتين مفتوح ، ولذلك في العادة تكون عملية الاستلة معاكسة لعملية المثيلة فمثيلة اللايسين تؤدي الى إسكات الكروماتين .

والآلية الأخرى التي هي امتداد كما ذكر آنفاً هو تحول الكروماتين الحقيقي Euchromatin الى كروماتين متباين مكثف مما يؤدي الى إيقاف التعبير عن الجينات الموجودة في تلك المنطقة ، ومثل هذا التغير يحدث للخلايا عند

التمايز ويكون الناتج Constitutive Heterochromatin حيث تبقى بعض الجينات معطلة ، وتعبر الخلايا فقط عن الجينات التي تساعدها في وظيفتها لذلك كان للتغذية في الأيام الأولى من حياة الجنين مهمة جدا لتساعد في عمليات التمايز. ويلاحظ ان بعض التغيرات في الهستونات لا تستورث في الخلايا الناتجة . ومن مظاهر الوراثة اللاجينية تأثير الوراثة الناتج من الأم Maternal Effect لأنها تساهم بالقسط الأكبر من مكونات البويضة الملقحة .

أما الطريق الثالث الذي يساهم في الوراثة الخلوية اللاجينية هو اشتراك جزيئات RNA والتحويرات التي تجري على نواتج انتساخ الجين وترجمته ، اذ ان بعض التحويرات تؤدي الى إنتاج جزيئات من RNA مخاطة Spliceform وليست الأصلية ، كما ان بعض الخلايا او في بعض الحالات يتم تكون جزيئات من RNA تعمل على التداخل RNAi (i آتية من Interference) والتي تؤدي الى منع التعبير عن بعض الجينات .

أما من الطرق الأخرى للوراثة اللاجينية هو وجود البريون Prion وهي أشكال خاصة من البروتينات غير الطبيعية تؤدي للإصابة .

وقد توجد طرق أخرى للوراثة اللاجينية في الخلايا حقيقية النواة ، أما في الخلايا البدائية النواة فتكون عملية المثيلة للأدنين بدلاً من السايتوسين ، وتكون مرتبطة بضراوة الأحياء وخاصة البكتريا .

ولدراسة الوراثة الخلوية اللاجينية أهمية كبيرة في فهم تطور وتمايز الخلايا والأنسجة من الخلايا الجذعية ، كما ان لها أهمية كبيرة في التطبيقات الطبية لمعالجة بعض الأمراض الوراثية وكذلك تطور الأحياء .

وقد تمت الاستفادة من المعلوماتية الحيوية وإدخال برامج الحاسوب لإنشاء ما يسمى Computational Epigenetics . وركزت بعض الدراسات على عمليات التسرطن التي يمكن ان تحدث دون ان يحصل اي تغيير وراثي وهذه الحقيقة عكست ان المواد المسرطنة ليس بالضرورة ان تكون مواد مطفرة او مغيرة للـ DNA.

ويتوقع ان يكون مجال الوراثة اللاجينية من المواضيع الساخنة وقد حظيت بأكبر التخصيصات المالية عام 2008 ، وأغلب الدراسات الإنسانية في هذا المجال تتم باستعمال التوائم المتماثلة Monozygote ،ولاهمية هذا الحقل اصدرت مجلة Epigenetics التي تتعامل مع مفرداته .

: Epigenome

التحويرات المساعدة والفعاليات التي تساهم مع الجينوم في اعطاء الكائن هويته وهذا يعني ان DNA وتواليه لا تشكل الكل وانما تساهم بجزء قد يصل الى 50%. والمواضيع الوراثية غير المتعلقة بالتواليات تنطوي تحت الوراثة اللاجينية او الخارجية وما تضمه يسمى الجينوم اللاجيني .

: Epigenomics

المجال او الحقل الذي يهتم بدراسة المكنون اللاجيني Epigenome (انظر Epigenetics) .

: Epigenotype

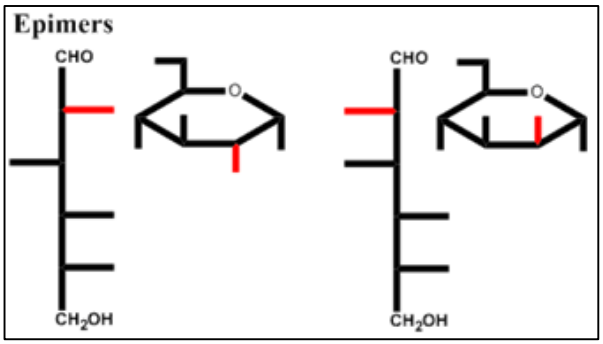
نمط الوراثة اللاجينية في الكائن (انظر Epigenetic Regulation , Epigenome , Epigenetics , Epigenetic Remodeling Events,) .

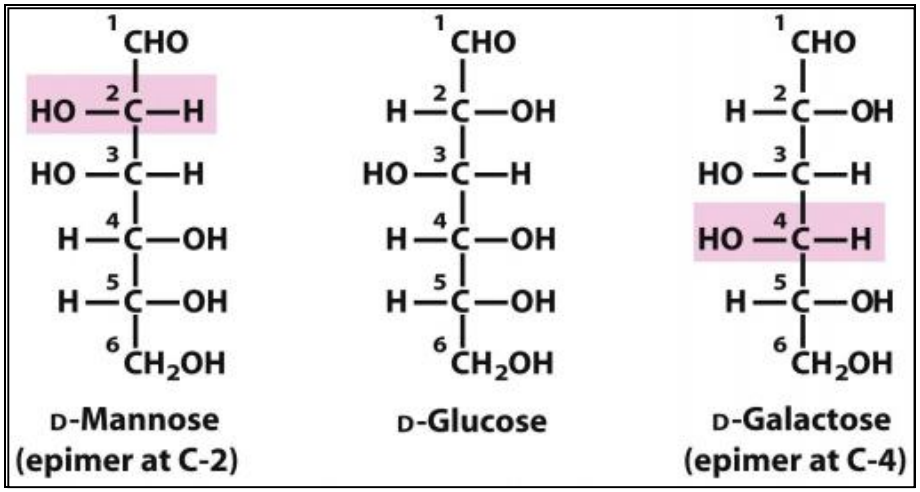
Epilithons الأحياء المستقرة :

الأحياء التي تعيش في مجتمعات ملتصقة على الصخور تحت الماء مستقرة داخل مزيج من سكريات مكوثرة مكونة مستعمرات صغيرة داخلها ، ويمكن أن تستغل في التخلص من الملوثات في البيئات المائية بعد نقل صفات معينة إليها بواسطة الاقتران الذي يحصل تحت الماء مع أحياء تضاف عنوة كما في حث المستقرات المحفزة .

Epimers :

الجزيئات التي تختلف في ترتيب ومواقع المجاميع على ذرة كاربون واحدة وهي نوع من انواع النظائر للمركبات التي تختلف في موقع H او OH عند الذرة الثانية مثلا كما في السكريات مثل D-glucose او D-mannose





وقد تكون نظائر ضوئية تختلف في توزيع المجاميع على ذرة غير متناظرة مثل ذرة الكاربون او تكون نظائر مجسمة Stereoisomers التي تحوي على ذرة غير متناظرة مثل ذرة الكاربون في السكريات (انظر Enantiomers) .

Epimutations :

تغيرات في مفردات ومكونات الوراثة اللاجينية ويمكن ان تنقل من الاباء الى الابناء عن طريق الخلايا الجنسية ، وهي تمثل احباط غير طبيعي لعمليات الانتساخ للجينات الفعالة نتيجة خطأ في العمليات اللاجينية للجين ، وقد تكون الخطوة الاولى في توليد الاورام المختلفة ، ويمكن ان تتم بمثيلة الجينات الكابحة للاورام ، وبصورة عامة فان التغييرات اللاجينية تؤدي الى تقليل نواتج الجين ، ويمكن ان تحدث في الخلايا الجسمية والجنسية البعض منها موضح في الاتي :

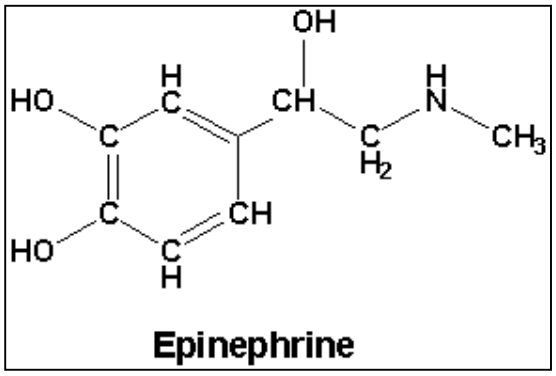
Gene name	Epimutation type	Disease
hMLH1	Germline, constitutiona	Lynch syndrome
hMSH2	Germline	Lynch syndrome
DAPK1	Unknown	B-cell CLL
HBA2	Unknown	α-thalassemia
BRCA2	Constitutional	Sporadic breast cancer
KIP2/LIT1	Unknown	Beckwith-Wiedemann syndrome
IGF2	Unknown	Beckwith-Wiedemann syndrome
H19	Unknown	Silver-Russell syndrome

والطفرات التي تحصل وتؤثر في مفردات الوراثة اللاجينية قد تكون نتيجة تاثير البيئة ، اذ يمكن ان تحدث اخطاء في مثيلة DNA وبرمجتها أثناء تكون الأمشاج والأجنة وهذه يمكن ان تحدث في مراحل أخرى ، وعادة فان تأثير البيئة يمكن ان يساعد في نشوء مثل هذه الطفرات .

Epinephrine :

هرومن وناقل عصبي يفرز من الغدة الكظرية Adrenal Medulla وبعض Neurons الى مجرى الدم استجابة لاجهادات عقلية او جسمية مثل حدوث ضرر او خوف او غضب ، تركيبه الكيماوي $C_9H_{13}NO_3$ يعزل بشكل متبلور ابيض الى بني اللون ، يعزل من الغدد الكظرية لبعض الحيوانات ، يؤدي الى تحفيز عدد من الفعاليات مثل زيادة عدد ضربات القلب وزيادة ضغط الدم وزيادة معدل الايض وتركيز سكر الدم وزيادة ايض الكربوهيدرات لتاثيره في الكبد وتحليل الكلايكوجين ، وتوسع حدقات العيون وزيادة التنفس .

التحضيرات التجارية تخلق صناعيا تستعمل في تحفيز القلب او تقليص الاوعية الدموية Vasoconstrictor ، وموسع للقصبات وحالات اخرى. وتركيبه موضح في الاتي :



Epinephrine

والاستجابة له تعرف Fight to Fight لانه يهيأ الجسم للأحداث ، ويستعمل ضد صدمة الحساسية للتقليل من ضخ القلب للدم للحفاظ على الحياة .

Epiphytes الأحياء السطحية :

الأحياء التي تعيش أو توجد على سطوح النباتات بشكل طبيعي وتستغل هذه الأحياء كلقاحات ذاتية للعمليات التخمرية التي تجرى على المواد النباتية كما في استغلال بكتريا حامض اللبن في إنتاج العلف الحيواني (انظر Silage) ، أو تصنيع اللهانة (الملفوف) المتخمرة (انظر Sauerkraut)، وهذه المجموعة من الأحياء تكون

متخصصة على النباتات ويمكن أن تشارك في عيش النبات بصحة وبشكل متوازن ويمكن أن تستغل لبعض أغراض المكافحة الحيوية للأحياء الممرضة التي تأتي إلى النباتات بشكل عرضي.

Episomal Vectors النواقل اللاكروموسومية :

مصطلح كان يستعمل قديماً للمواد الوراثية أو العناصر الوراثية التي لها علاقة بكروموسوم الخلية ولكن استبدلت بتسمية البلازميدات أو غيرها.

أما المصطلح باستعمالاته الحديثة فهو يعني العناصر الموجودة في انوية الخلايا حقيقية النواة التي لها القابلية على التضاعف الذاتي وتحتاج إلى عوامل خاصة لانتساخها وتستعمل في تحوير الأحياء الراقية مثل الحيوانات والنباتات.

Episome :

عناصر وراثية داخل الخلايا البكترية وخاصة DNA لبعض العاثيات او البلازميدات ، التي يمكن ان تتضاعف بشكل مستقل عن تضاعف المضيف ، وبذا يكون لها عدد نسخ مختلف ، ويمكن ان تندمج مع الكروموسوم البكتري .

اما في الخلايا حقيقية النواة فهي تمثل جزيئات DNA بشكل حلقات مغلقة تتضاعف داخل النواة ومن امثلتها الفيروسات ، او تنشأ من تضخيم الجينات في حالة الامراض عند تحول الخلايا الطبيعية الى خلايا سرطانية ، وهي تتصرف مثل البلازميدات في الخلايا البكترية اذ تبقى في الخلية وتتضاعف بشكل مستقل (انظر Integrative Plasmid)

Epistasis الفوقية :

حالة سيادة النمط المظهري لجين معين عندما يكون مع جين اخر يختلف في النمط المظهري الذي يعطيه في كائن واحد ، وبذا يكون احدهما هو الطاغي اي يكون Epistatic Gene .

ويمكن ان يعني المصطلح تأثير احد التغايرات التي يمكن ان يخفي تأثير تغاير آخر وهذه تحتاج الى نماذج قد تصل الى 5000 نموذج لدراستها وقد تكون اكبر من القدرات البشرية لذا يتم اللجوء الى وسائل المعلوماتية الحيوية .

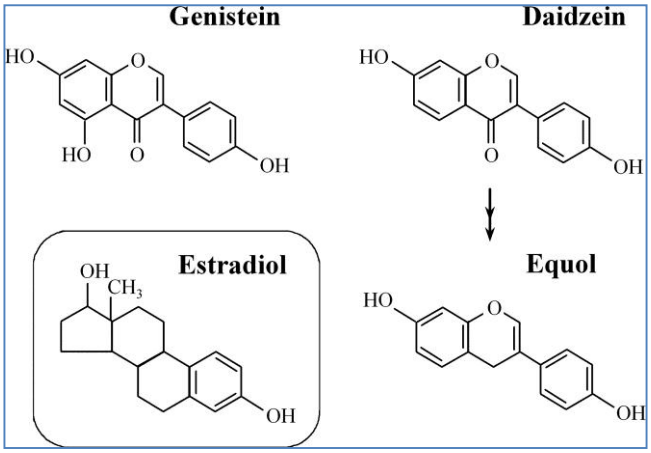
والحالة يمكن ان تعني من النواحي الحيوية الى التداخل بين الجينات وتؤدي الى اخماد تاثير احدهما ويمكن ان تتاثر بعدد من التغيرات الوراثية . وإحصائيا يعني التداخل غير التراكمي بين عدد من الجزيئات كل واحد منها يؤثر في Disease Susceptibility.

Epitope حاتمة :

وتعرف ايضا بالمحددة المستضدية (انظر موقع ارتباط الجسم المضاد Antibody) .

Equol :

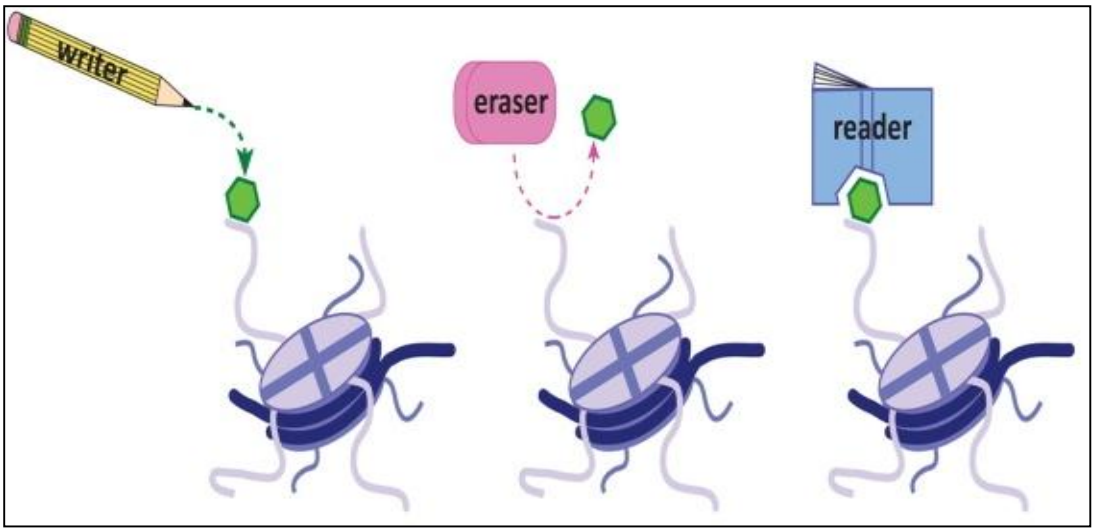
الجزء غير السكري Aglycone للعديد من المواد مثل Isoflavones وهذه الاخيرة تعد من المكونات المسئولة عن الكثير من الفوائد الصحية ، واكثر الاغذية تحوي عليها مثل فول الصويا الحاوية على المركب المرتبط بالسكر ومنها Genistin و Daidzin وكميات اقل من Glycitin

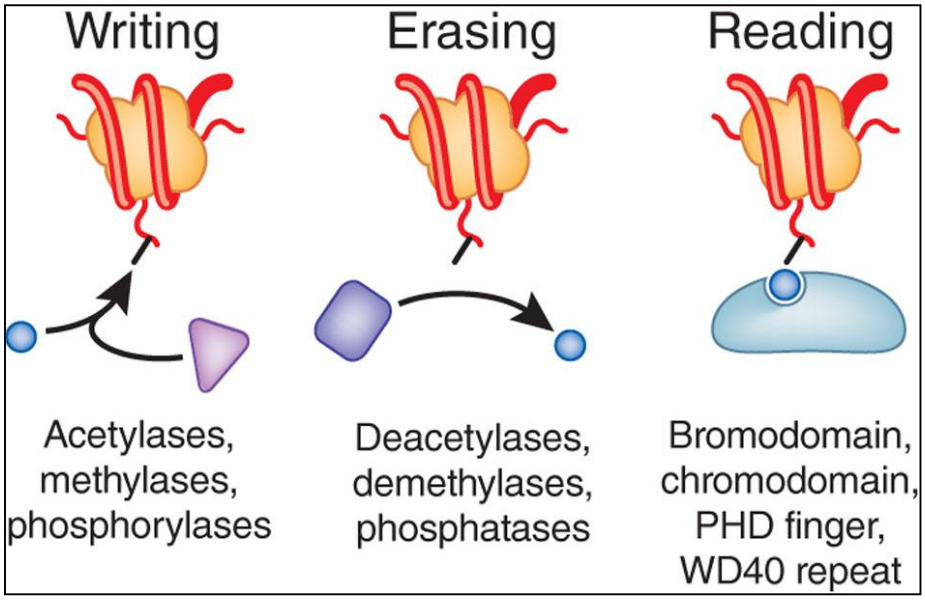


فأنزيمات الامعاء تزيل السكر وتبقى هذه المركبات في الامعاء التي يسهل امتصاصها. وهذه المركبات تتايض اكثر لتكوين O- desmethylangolensin (ODEMA) . و Equol ينتج من Daidzin . وله علاقة بحدوث سرطان الثدي في مراحل قبل وبعد سن اليأس (Premenopause و Postmenopause) أي له علاقة بالنسق الهرموني في النساء قبل سن اليأس . وفلورا الامعاء لها علاقة وثيقة بتأيض Daidzin الى المركب الذي له علاقة بمنع سرطان الثدي ، ولذلك فأن وجوده يعد احد الواسمات التي تشير الى منع حدوث السرطان بواسطة بكتريا الامعاء ، وبما ان الغذاء يؤثر في فلورا الامعاء فانه سيؤثر في كميات المركب.

Erasers Enzymes الانزيمات الماحية :

الانزيمات العاملة في تحوير الهستونات والتي تعكس عمل الإنزيمات الكاتبة في فعاليات الوراثة اللاجينية ، كما موضح في الاتي :



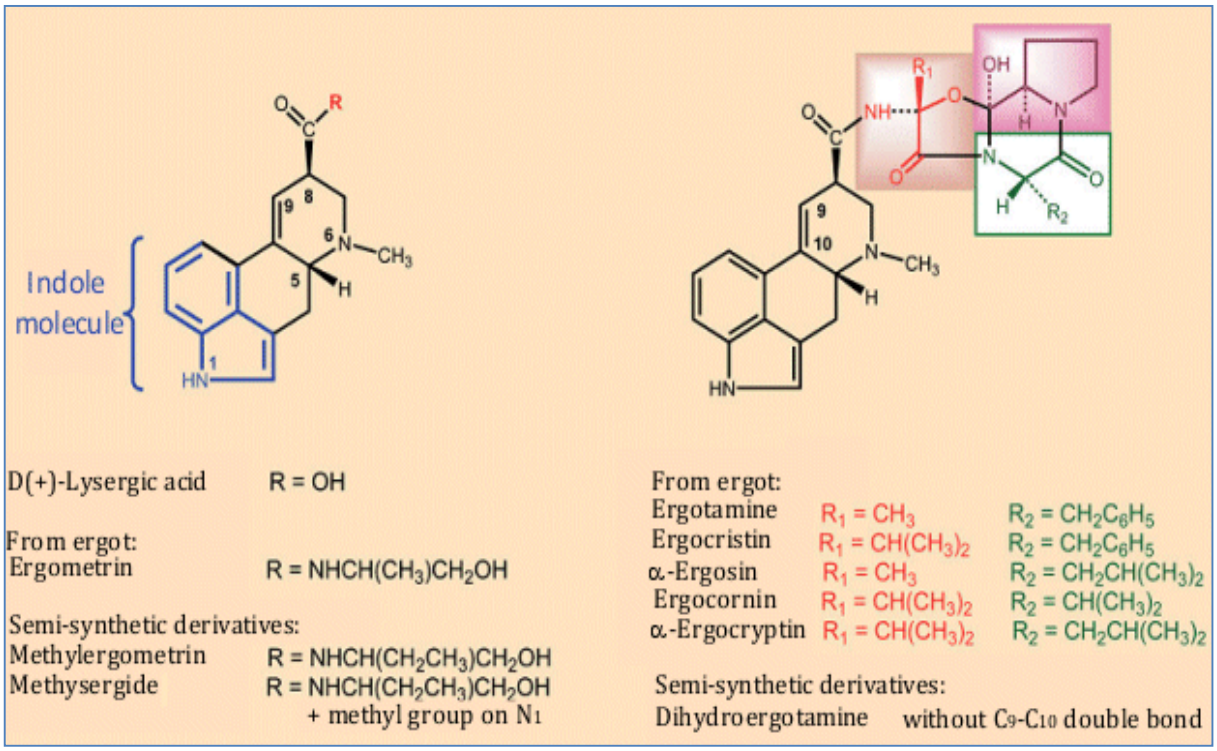


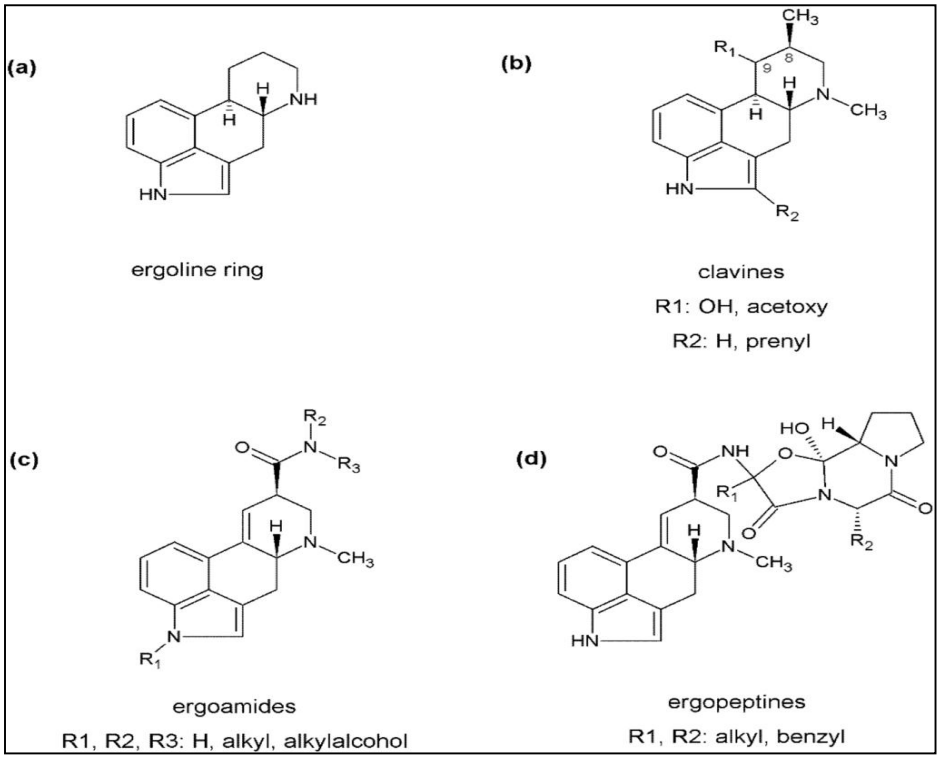
: **Ergosomes**

(انظر Polyribosomes) .

Ergot Alkaloids القلويدات الاركوتية :

قلويدات تنتج من قبل الفطريات وتقسم إلى قسمين رئيسة المجموعة الأولى حاوية على Lysergic Acid والثانية حاوية على Clavin وتنتج بشكل رئيس من أنواع وسلالات مختلفة من الفطر *Claviceps* التي تختص بإنتاج النوع الأول أما الثاني فينتج من قبل العديد من الأجناس الفطرية، وأغلب إنتاج الفطريات يكون عند نموها على النباتات وأهم القلويدات المنتجة من الفطريات موضحة في الاتي :





ولهذه المركبات العديد من الاستعمالات الصيدلانية اذ تؤثر في الجهاز العصبي والعضلي وتعمل مضادات لهرمونات الجسم ونظراً لتأثيرها في العضلات الملساء لذلك تستعمل في الولادات وتقليل آلام المخاض.

Ergotism التسمم بالاركوت :

التسمم الحاصل من تناول منتجات نباتية ملوثة بفطريات منتجة للقلويدات الاركوتية (انظر Ergot Alkaloids) مثل الخبز وغيره من المعجنات، وتؤدي إلى القيء والإسهال والشعور بالعطش وغيرها من الأعراض.

Erosion التآكل :

تآكل جدران الخلايا النباتية بواسطة الأنزيمات الفطرية التي تفرز من الفطريات المتلفة للأخشاب من الفطريات التي تسبب التعفن الرخو (انظر Soft Rot) اذ تفرز الهايفات الأنزيمات المحللة للبكتين والسليلوز وتفسح المجال لتغلغلها إلى داخل التركيب الجداري ويمكن تميزه عن أنواع التلف الفطري الأخرى بشكل التعرية التي تحصل للتركيب الجداري .

ويعني المصطلح ايضا تآكل الاوعية المعدنية وغيرها بواسطة المواد الآكالة مثل الحوامض او القواعد القوية .

Error Prone Mechanism الاليات المولدة للاخطاء :

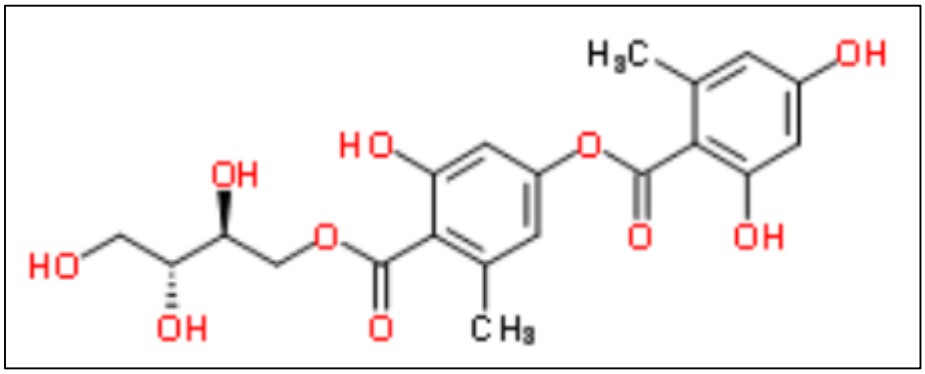
الاليات التي تؤدي الى اخطاء في الجزيئات الطبيعية وهي يمكن ان تحدث لكافة الفعاليات الحيوية مثل تضاعف DNA او عمليات الاصلاح مثل تلك الناتجة عن نظام الاغاثة (انظر SOS) . وفي تفاعلات الكوثرة PCR يتعمد احداثها في بعض تفاعلات الكوثرة خارج الجسم عند اجراء PCR ، والاليات تشمل اضافة او حذف القواعد النتروجينية .

Error Porne Recovery :

(انظر Translesion DNA Synthesis) .

Erythrin الارثرين :

مادة مضادة للبكتريا لها الصيغة الكيماوية $C_{20}H_{22}O_{10}$ ووزن جزيئي 422.383 دالتون والصيغة التركيبية



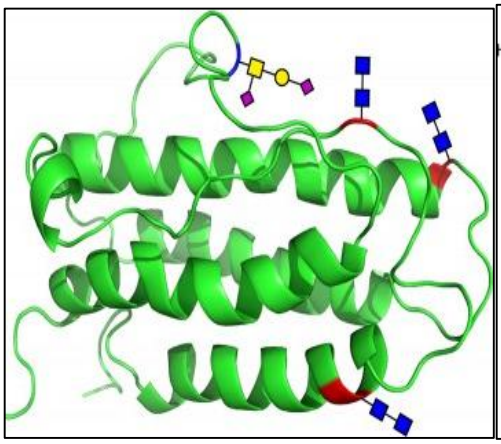
توجد في أنسجة وأعضاء بعض الحيوانات وتكثر في كريات الدم الحمر ومنها اشتق الاسم ، والمركب ذائب في الماء وثابت تجاه الحرارة ومن الأعضاء التي يكثر فيها كبد الأرانب ومشيمة الإنسان، والمضاد يؤثر في بكتريا الخناق والعنقوديات والمسبحيات ولكن استعماله محدود نظراً لصعوبة استخلاصه.

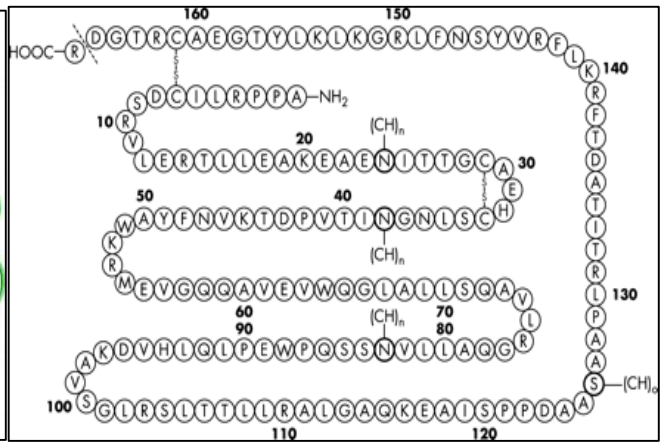
Erythrocyte Encapsulation تكوين حويصلات خلايا الدم الحمر :

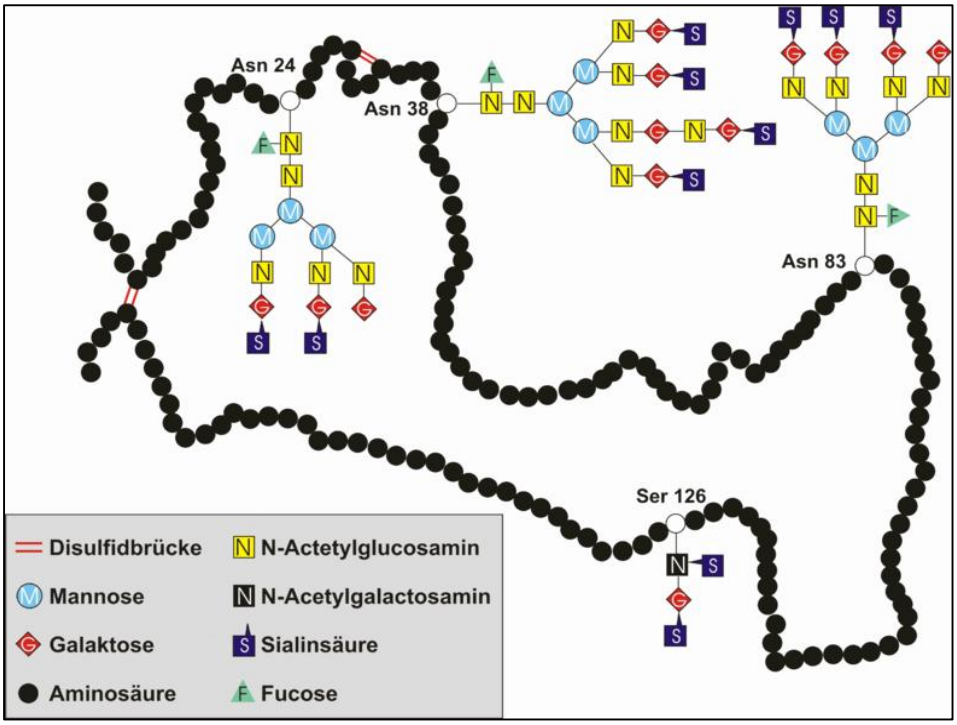
تقنية تستعمل فيها كريات الدم الحمر كحويصلات لتعبئة الأنزيمات وتقييدها ، اذ تؤخذ كريات الدم الحمر خارج الجسم وتغسل وتفرغ من محتوياتها ثم تعبأ بالأنزيمات العلاجية وتحقن ثانية إلى جسم الإنسان ولذلك لا يرفضها الجسم ولا يولد المناعة ضدها لأن الكريات يمكن أن تؤخذ من جسم المريض نفسه، ولكن الطريقة غير صالحة لكل الأنزيمات.

Erythropoietin (Epo) منظم كريات الدم الحمر :

أحد البروتينات العلاجية المهمة وهو سايتوكاين سكري Glycosylated Cytokine الذي يساعد في تنظيم أعداد كريات الدم الحمر في الدم وجعلها في حالة مستقرة ، ويرتبط البروتين الأساسي بالـ Glygan في مواقع ثلاثة 24، 38، 83 من الحوامض الأمينية التي يحويها والكلايكان ليس ضروريا لفعالية البروتين خارج الأنظمة الحية ولكنه في داخل الجسم يحدد العمر النصفي للبروتين، وقد تم نقل الجينات المسئولة عن البروتين إلى عالق خلايا نبات التبغ وأمكن التعبير عنه ولكن يبدو أن إفرازه في الجسم يحتاج إلى توالي خاص . وهو أحد البروتينات العلاجية التي تهدف التقنيات الحيوية إنتاجه لاستعماله للأشخاص المحتاجين إليه.

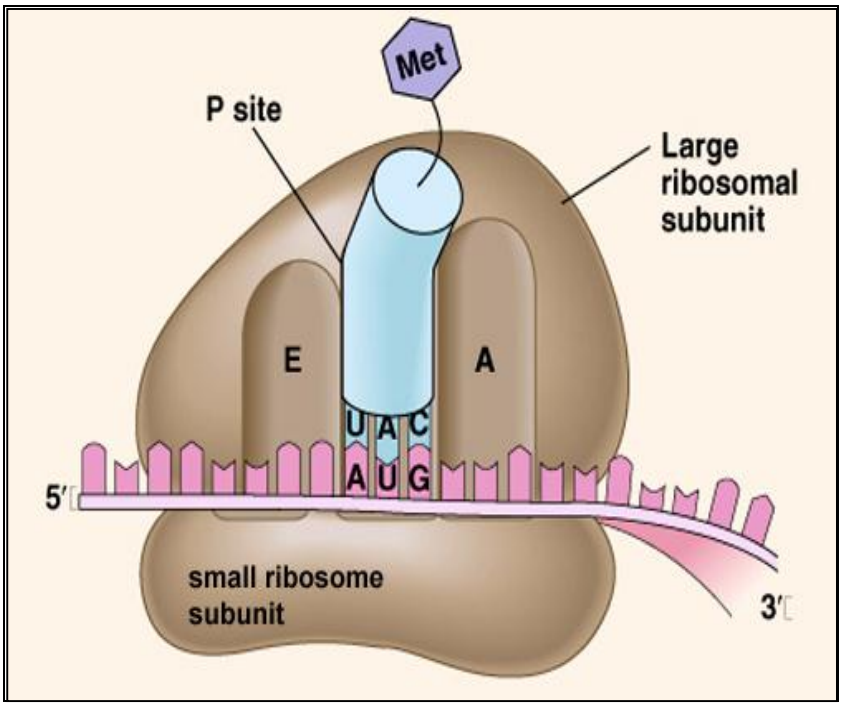


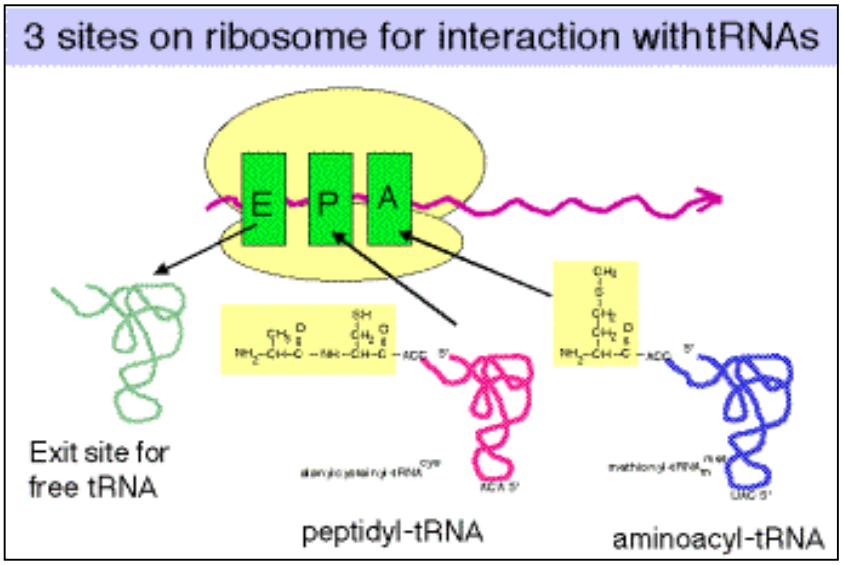




: E-site

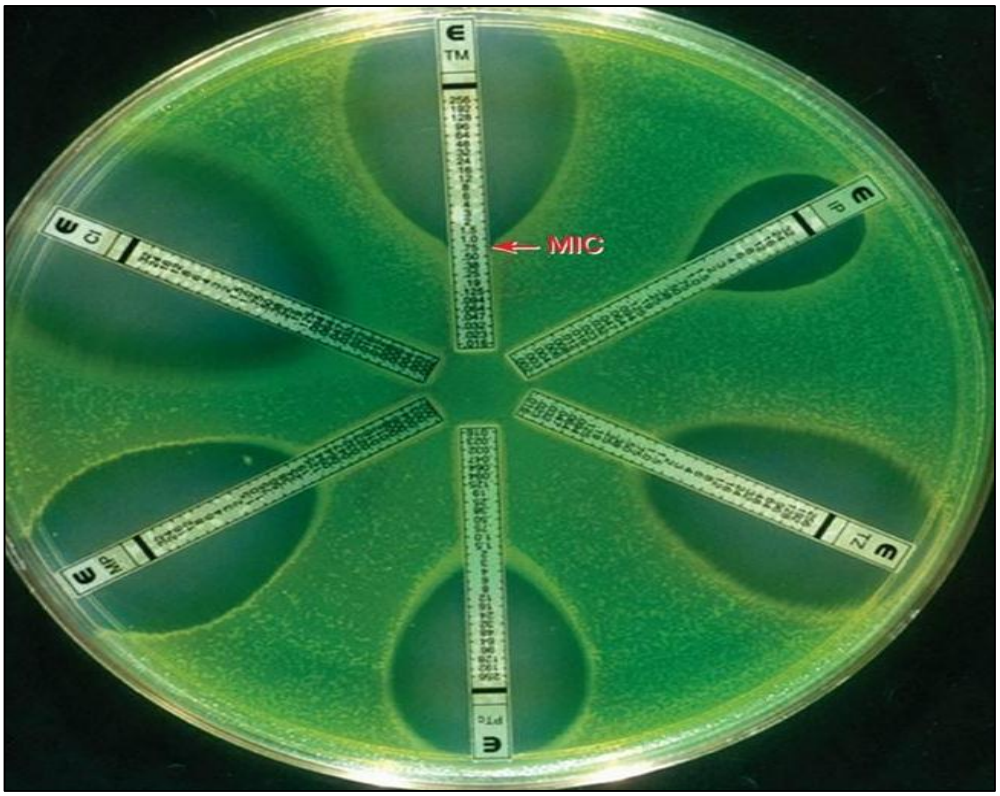
موقع على الرايبوزوم يأوي Deacylated tRNA في حالة انتقالية قبل ان يترك الرايبوزوم . وكما موضح في الاتي :

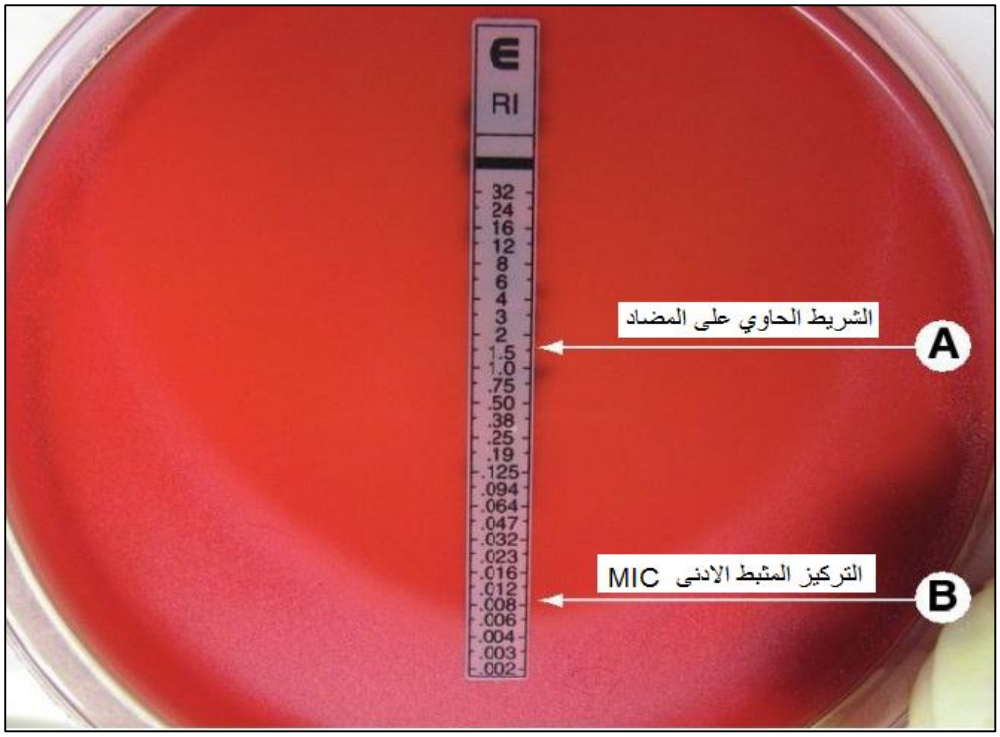




: E-test

طريقة عملية لتحديد التركيز المثبط الادنى Minimum Inhibitory Concentration (MIC) ويعرف ايضا بـ Epsilometer test لان نمو الاحياء بعد الحضن يشبه الحرف اللاتيني ابسلون ε ، وجدت الطرقة عام 1988 وسوقت عام 1991 . والطريقة تستعمل اشرطة جاهزة للاستعمال تحوي على تراكيز متدرجة من المضاد يوضع على سطح الوسط الغذائي المزروع بالكائن المراد تحديد التركيز المثبط له .





وتقرأ النتائج بعد مدة حضن ملائمة وبحرارة ملائمة لنمو الكائن ، ثم يحدد التركيز في المنطقة التي يبدأ فيها انعدام النمو كما موضح في الاتي :

Essential Amino Acid Index مؤشر الحوامض الامينية الاساسية:

أحد المؤشرات يختصر EAAI يستعمل لتقدير وتقييم فائدة البروتينات الميكروبية سواء البروتين المنتج من البكتريا أو الخمائر أو الكتلة الحيوية المنتجة من الطحالب، وتقدر نسب وجود الحوامض الأمينية الأساسية ومقارنتها مع بروتينات مرجعية Reference Protein مثل الكازين أو زلال البيض.

Essential
Valine
Leucine
Isoleucine
Threonine
Phenylalanine
Methionine
Lysine
Histidine
Arginine
Non-essential
Taurine
Serine
Glutamic acid
Glycine
Alanine
Tyrosine
Tryptophan
Ornithine
Hydroxyproline
Proline

Essential Amino Acids حوامض أمينية أساسية :

الحوامض الأمينية التي لا تستطيع خلايا جسم الإنسان تخليقها من حوامض أمينية أخرى أو مواد أخرى ، لذلك وجب إضافتها الى الغذاء لسد حاجته أليها . فالحاجة تتأثر بعامل العمر ، إذ يعد كل من الايزوليوسين والليوسين واللايسين والميثايونين والفينيل الأنين والثريونين والتربتوفان والفالين أساساً للبالغين ، بينما يضاف الى الحوامض الأمينية الأساس المذكورة كل من الارجنين والهستدين لتمثل جميعها حاجة أساس للأطفال .

Essential Fatty Acids حوامض دهنية أساس:

مجموعة من الحوامض الدهنية غير المشبعة لا تستطيع خلايا جسم الإنسان تخليقها ، لذلك وجب وجودها في الغذاء لسد الحاجة الملحة أليها . أكثرها ضرورة هو حامض لينوليك Linoleic Acid الذي يتكون من 18 ذرة كربون بآصرتين مزدوجتين وبصيغة متجاورة All Cis (9,12 Δ Cis-Cis , : 18) وتركيبه :

$$CH_3 (CH_2)_4 CH = CH = CH – CH_2 – CH = CH – (CH_2)_7 COOH$$

أما الحامضان الدهنيان لينولنيك Linolenic (يتكون من 18 ذرة كربون وبثلاث أواصر مزدوجة) وأراشيدونك Arachidonic (يتكون من 20 ذرة كربون وبأربع أواصر مزدوجة) فيمكن تخليقها من حامض لينوليك وعندها لا تعدان أساسية ، أما في حالة عدم وجود حامض لينوليك فيعدان حامضين أساسين .

Essential Genes الجينات الضرورية :

الجينات الضرورية لحياة الخلية والتي تكون معتمدة على الظروف المحيطة بالخلايا خاصة الخلايا الطبيعية (انظر Conditional Essential Genes) وتكون معتمدة على المرحلة مثل توليد وتطور الاجنة ، والبعض عدها على انها الجينات التي لاعلاقة لها بالامراض .

Essential Metabolism الأيض الأساسي :

الفعاليات الأيضية التي تكون ضرورية وأساسية لحياة الخلية الحية وقد تكون عمليات هدم لإنتاج الطاقة اللازمة لحياة الخلية أو عمليات بنائية لبناء المواد الخلوية ، وعادة يمارس هذا النوع من الايض في بدايات عمليات التخمر اذ يتم بناء الكتلة الحيوية والتي تكون قليلة الفائدة على الصعيد الإنتاجي إلا في حالة كون العملية الإنتاجية تهدف إلى بناء وإنتاج الكتلة الحيوية، أما العمليات الإنتاجية الأخرى فبعد بناء الكتلة الحيوية تحور الظروف للتقليل من الأيض الأساسي وتشجيع الأيض الكمالي Luxury Metabolism الذي لا تستفاد منه الخلية كثيراً ولكن يفيد العملية الإنتاجية.

Essential Oils الزيوت الأساسية :

زيوت طبيعية ذات روائح خاصة تنتج من غدد خاصة في النباتات ومنها التربينات (انظر Terpenes)، وتستخلص الزيوت الأساسية بالمذيبات وتستعمل في صناعة العطور والنكهات وكذلك تستعمل لأغراض طبية، ومن أمثلتها زيوت الحمضيات وزهور الياسمين والقرنفل وتنتج بعضها في الوقت الحاضر باستعمال المزارع النباتية.

Ester Fuel الوقود الاستري :

أنواع من الوقود مشتقة من زيوت الطحالب مثل استر المثيل واستر الاثيل ويمكن أن تستعمل كبدائل لوقود الديزل المشتق من البترول، وهي أقل لزوجة من الزيوت الشبيهة بالنباتية التي تستعمل كوقود سائل ولكن تكون أقل كفاءة

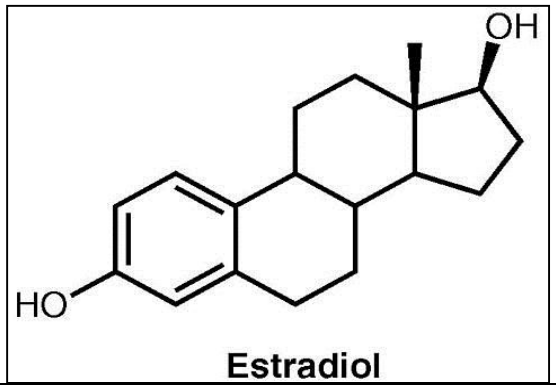
من وقود الديزل بحوالي 10% كما أن لها صفات أخرى قد تكون عقبات أمام استعمالها ولكن يمكن التغلب على معظمها بخلطها مع مكونات وقودية أخرى.

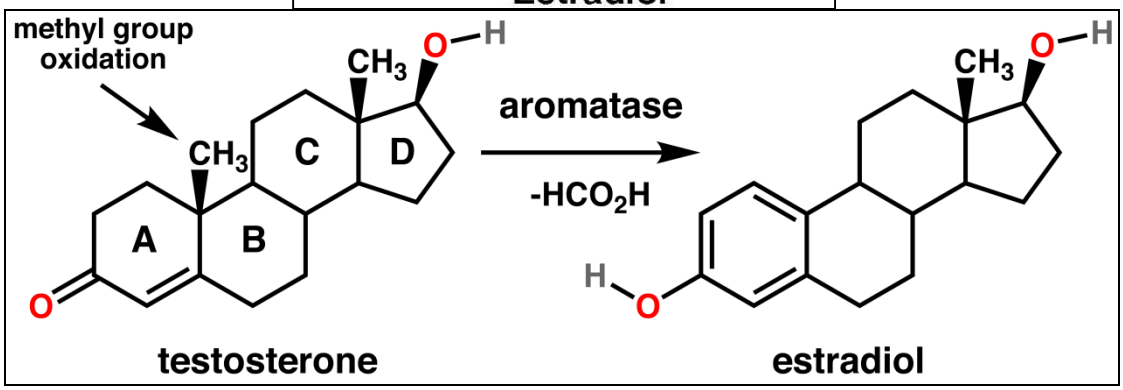
قيمة الاستر (Ev) Ester Value :

أحد المؤشرات أو القيم المستعملة في تحديد محتويات الخل ، ويتم قياسها بعملية الصونبة للنموذج المقطر من الخل مع محلول قاعدي قياسي، وهذه القيم تشير إلى كميات الاسترات الموجودة بالإضافة إلى مكونات أخرى مثل الاسيتون Acetoin، وقيم EV تتراوح بين صفر – 1850 اعتماداً على المواد الأولية المستعملة في تصنيع الخل (انظر Vinegar).

Estradiol :

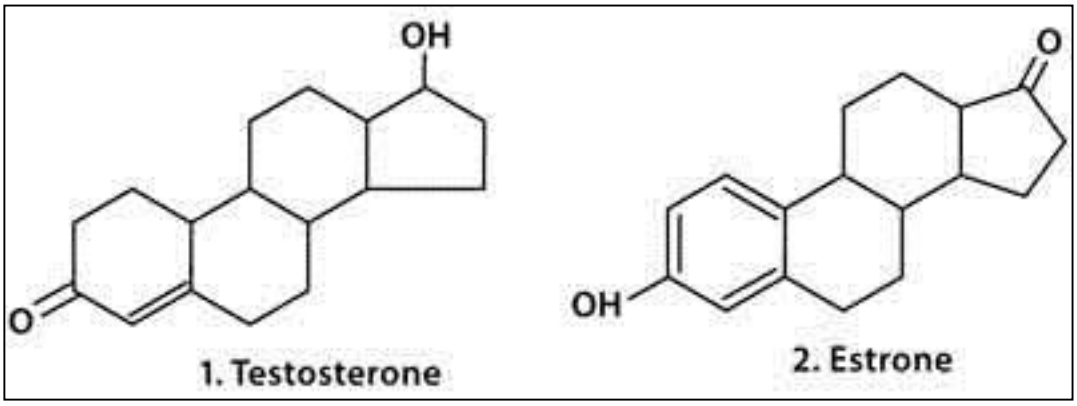
شكل من اشكال الاستروجين ينتتج من المبايض والاسم الدقيق له 17-β-estradiol وهو من اكثر الاستروجينات تأثيرا في اللبائن ، والهرمون من هرمونات الجنس الانثوية ينتج من المبايض ويكون ضروريا لعدد من الفعاليات الجسمية مثل تنظيم الدورة الشهرية والتكاثر في النساء اذ يكون بمثابة هرمون نمو الاعضاء التكاثرية ويكون ضروريا لادامة المبايض والبيوض فيها ويشارك في معظم مراحل العملية التكاثرية ، ومشاركته في الذكور تكون معقدة . يؤثر في عدد من مفردات الجسم مثل العظام والكبد والدماغ والاوعية الدموية ، ويمكن ان يؤدي الى نشوء انواع خاصة من السرطانات ، له الصيغة الكيماوية $C_{18}H_{24}O_2$ ، له تسميات تجارية او علمية مثل *Estraderm* او Dihydrotheelin . يستعمل في علاج اعراض سن اليأس المتعلقة بالجهاز التناسلي وكذلك منع نخر العظام Osteoporosis ، وعلاج حالة غياب الاستروجين عند فشل المبايض ، وبعض الاحيان في علاج سرطان الثدي عند النساء والرجال التي تختلف وفق الحالة ، يكون مرتبطا بنسبة كبيرة مع البروتينات وعمره النصفي بين 13-17 ساعة ، يفرز الى خارج الجسم عن طريق البول والعرق .

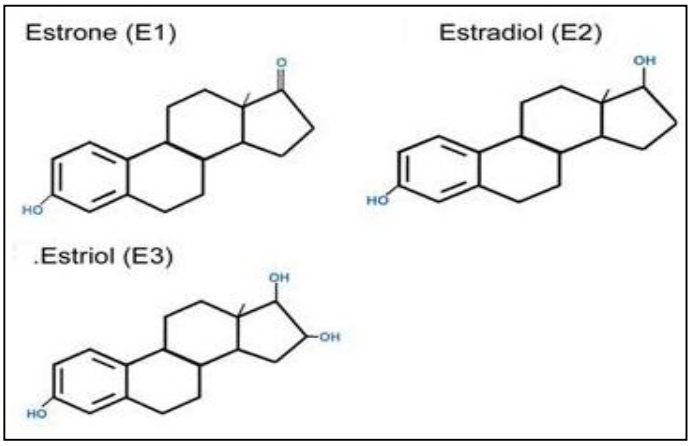




Estrone :

هرمون من مجموعة Estrogenic Hormones احد هرمونات الجنس الانثوية ،اصغر من الاستروجين الاسم الكيماوي له 3-Hydroxyestro-1,3,5(10)-triene-17-one وله مسميات اخرى ، المركب كيتوني له الصيغة الكيماوية $C_{18}H_{22}O_2$ يفرز من قبل مبايض اللبائن والانسجة الدهنية ، ويكون مركب وسطي ايضي للـ *Estradiol* المفرز من المبايض ويزداد وقت الحمل وهو هرمون شائع في سن اليأس ، ويمكن ان يصنع تحت مسمى Estronol ويستعمل لمعالجة نقص الاستروجين . له مسميات اخرى مثل Oestrone او Theelin او Folliculin . يمكن ان يخلق باستعمال انزيم Aromatase من Androstenedione او مركبات اخرى الذي هو احد مشتقات Progesterone .

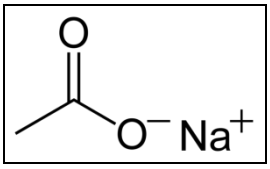




العمر النصفي له 19 ساعة ، يرتبط بالبروتينات بنسبة تصل الى 95% ، وتشارك العديد من مكونات CYP P45 من مختلف العوائل في ايضيه . يستعمل في عدد من المستحضرات الصيدلانية ولكنه يعد من المسرطنات وفق منظمة OSHA (Occupational Safety and Health Administration) يولد الام في الثدي وصداع ويرفع ضغط الدم ، ويؤثر في الذكور ويؤدي الى بعض الاعراض ، وكل هذه تعود الى قابليته على التحول الى Estrone Sulfate المشتق طويل الامد ، وتكون كبريتاته خازنة لاشتقاق *Estradiol*.

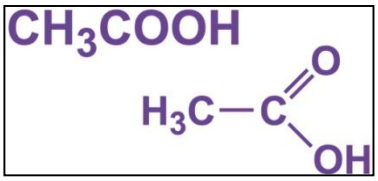
Ethanoate الايثونات :

المصطلح المرادف للخلات CH_3COO^- (Acetate) باعتبارها تنتج من أكسدة الكحول الاثيلي وسحب ذرتين هيدروجين منهُ ، وفق تسمية منظمة IUPCA.



Ethanoic Acid حامض الخل :

التسمية التي تطلق على حامض الخل CH3 COOH (Acetic Acid)، والتسمية قليلة الاستعمال والتسمية وفق منظمة IUPCA.

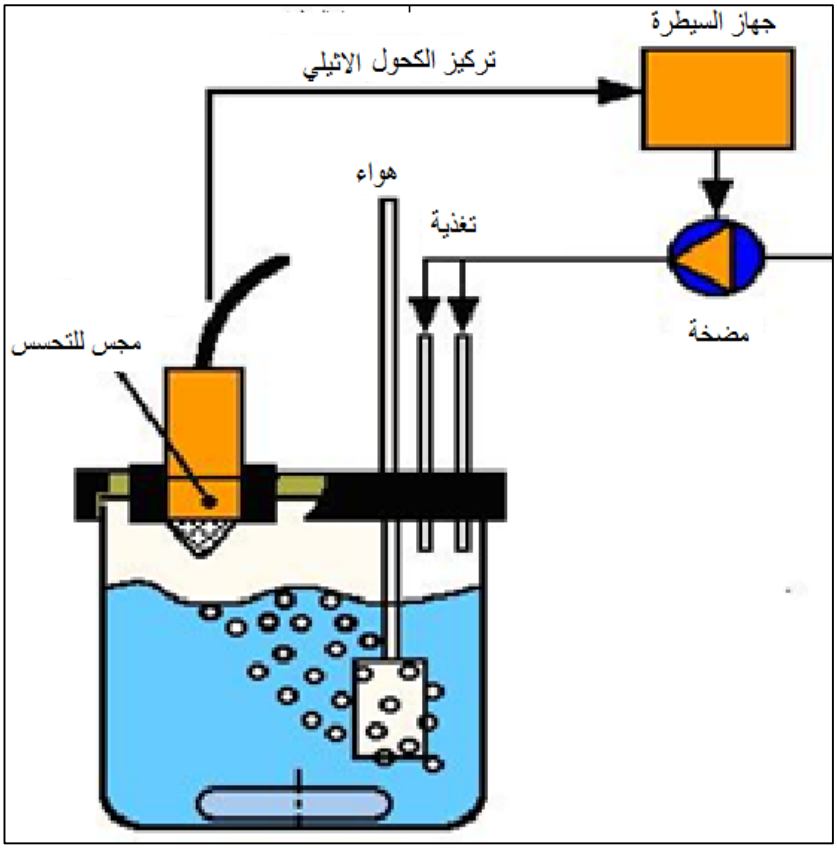


Ethanol – temperature Functional Overlap التداخل الوظيفي للكحول الاثيلي والحرارة :

التداخل الحاصل في فسلجة الخمائر الناتج من اجهاد الحراري والكحول الاثيلي نظراً لأن كلا العاملين يؤثران في دهون الأغشية الخلوية التي تلعب الدور الأساس في الضغوط الفسلجية لخلايا الخمائر، وبروتينات الاجهاد الناتجة تكون مشتركة في الدفاع تجاه العاملين.

Ethanol Auxostat :

أنظمة زراعة مستمرة تستعمل الكحول الاثيلي كمؤشر للتعديل ، وتستعمل في إنتاج حامض الخليك ، ويثبت تركيز الكحول الاثيلي في المفاعل وذلك بتحسس الإشارات الواردة من متحسس الغازات للأبخرة العضوية التي تكون في حالة توازن داينميكي مع الطور السائل. ومتحسسات الغازات المستعملة تحوي على ثنائي أوكسيد القصدير SnO_2 التي توضع في الفراغ الرأسي للوعاء ، كما موضح في الشكل التالي ، الذي يوضح عمليات إنتاج حامض الخليك والتي يكون تركيز الكحول الاثيلي هو العامل المحدد للنمو والانتاج ، ويمكن للجهاز العمل لعدة مئات من الساعات .

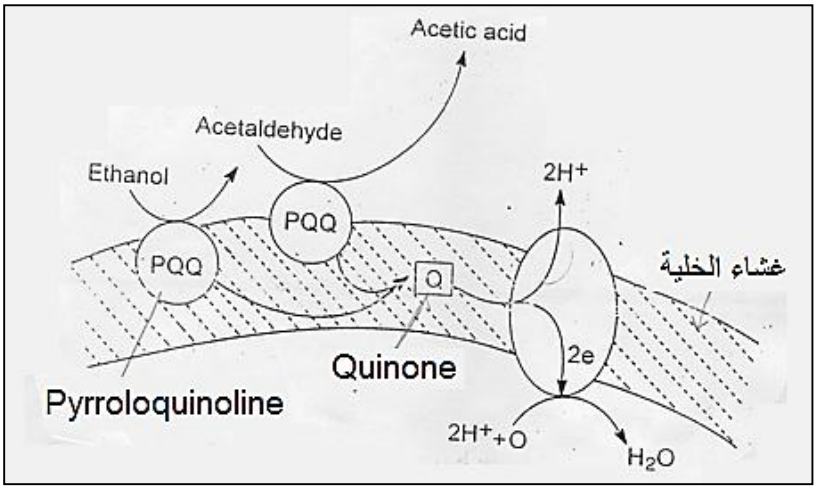


Ethanol Intolerance عدم تحمل الكحول الاثيلي:

عدم تحمل تراكيز عالية من الكحول الاثيلي التي تظهر بصورة خاصة في الخمائر المخمرة للسكريات الخماسية والتي تتم السيطرة عليها بمجمع من الجينات، وعادة لا تستعمل هذه الخمائر في عمليات إنتاج الكحول على النطاق التجاري.

Ethanol Oxidation أكسدة الكحول الاثيلي:

تحويل الكحول الاثيلي إلى حامض الخل والذي يعد الأساس في عمليات إنتاج الخل، ويكون تحويل الكحول الاثيلي عن طريق الاستيالديهايد كمركب وسطي، وسلسلة المكونات التي يشملها تأكسد الكحول الاثيلي تكون مرتبطة بالأغشية الخلوية للبكتريا *Acetobacter* المنتجة للخل كما موضح في الشكل الآتي :



وأكسدة الكحول تساعد في توليد القوة الدافعة للبروتونات للحصول على الطاقة بواسطة سلاسل تنفسية بسيطة مرتبطة بالأغشية تشمل سايتوكرومات من نوع c ، a وتختلف باختلاف الأنواع البكترية .

Ethanol Producing Yeasts الخمائر المنتجة للكحول :

خمائر تستعمل لإنتاج الكحول بشكل خاص وتمتاز عن بقية الخمائر المنتجة للكحول بأن لها القابلية على إنتاج الكحول بتراكيز عالية أعلى من 18% (حجم / حجم) كما أنها تتحمل التراكيز العالية من الكحول الاثيلي ولها حموضة مثلى واطئة كما أنها تتحمل الحرارة العالية وتستعمل مدى واسع من مواد الأساس، كما أنها لها قابلية واطئة على إنتاج مواد الأيض التخمرية الأخرى مثل الحوامض العضوية والكليسرول والكحولات المتعددة والاسترات والالديهايدات إذ لا يكون للكلوكوز تأثير تثبيطي في فعالياتها عند وجود سكريات أخرى، كما أن لها قابلية على تحليل النشأ والسليلوز.

ويفضل أن تكون مقاومة لتراكيز عالية من السكريات والمواد الكيماوية السامة والمثبطات ومقاومة للتلوث البكتيري وثابتة من الناحية الوراثية، ولا تولد كميات كبيرة من الحرارة أثناء التخمر ويفضل المتلبدة منها والحاوية على صفة القتل Killer Character.

Ethanol Stress اجهاد الكحول الاثيلي:

الاجهاد الحاصل عند تجمع الكحول الاثيلي المنتج من قبل الخمائر في الوسط التخمري والذي يؤدي إلى التأثير في الخلايا مولداً كرباً او اجهادا كيماويا اذ يعمل كمضاد للأنزيمات (انظر Antizymotic)، فعند زيادة الكحول الاثيلي في بداية الأمر يكون مثبطاً ثم في النهاية يكون مميتاً للخلايا (انظر Ethanol Toxicity).

وزيادة الكحول الاثيلي وكربه يمكن أن يؤدي إلى تغيرات فسلجية مهمة في الخمائر منها :

- التأثير في مستوى حيوية الخلايا والنمو اذ يثبط الكحول الاثيلي النمو والانقسام وحيوية Viability الخلايا، كما أنه يؤدي إلى تغيرات مظهرية فيزيد من تجرثم بعضها مثل *Candida albicans* وتشجيع الموت الحراري للخلايا.
- احداث تغيرات في عمليات الايض وتخليق الجزيئات الحيوية الكبيرة فيحصل مسخ لبروتينات الخلايا الداخلية وخاصة تلك المشتركة في تحلل السكريات Glycolytic Enzymes

- وينخفض معدل تخليق RNA والبروتينات مما يؤدي إلى حث الطفرات القزمة وحث بروتينات الصدمة الحرارة وزيادة تراكيز جذور الأوكسجين الحرة كما أنه يحث تخليق السايتوكروم P450.
- أما على صعيد تركيب ووظيفة الأغشية الخلوية فتحصل تغيرات كبيرة في مكوناتها من الحوامض الدهنية والكولسترول ويزداد التحلل الدهني لمكونات الخلية من الدهون الفوسفاتية، وتزداد نضوحية الأغشية ويمنع قبط المواد الغذائية خلال الأغشية، فضلا عن حصول تثبيط H^+ / ATPase مما يؤدي إلى تلاشي القوة الدافعة للبروتون، ويحصل عدم ازدواج للقوى المولدة الكهربائية عبر الأغشية نتيجة لإعادة دخول البروتونات إلى الخلية فيؤدي إلى تقليل الفرق في الأرقام الهيدروجينية عبر الأغشية، ويحصل أيضاً حدوث حالة الاستقطاب المفرط Hyperpolarization للأغشية الخلوية.

Ethanol Stress Protection الحماية من اجهاد الكحول الاثيلي:

الحماية التي يمكن لبعض الخمائر اظهارها لتحمل الكحول الاثيلي والتي تتم بآليات مختلفة (انظر Ethanol Tolerance) ، وبالإضافة إلى الظواهر التي تساعد في تحمل الكحول الاثيلي وكربه هناك بعض الأيونات التي لها فعالية كبيرة في مواجهة اجهاد الكحول الاثيلي وحماية الخلايا منه وخاصة أيون المغنيسيوم ومن هذه الآليات.

- يمنع أيون Mg^{2+} ولو بصورة جزئية نضوحية الأغشية للأيونات الموجبة والسالبة المتسببة عن زيادة الكحول .
- يمكن إيقاف الانخفاض في فعاليات الخميرة التخميرية بإضافة أيونات المغنيسيوم.
- يزيد الأيون من قابلية الخلايا على إنتاج الكحول في الأوساط الحاوية على تراكيز عالية من السكريات.
- يحافظ أيون المغنيسوم على حيوية عالية للخلايا وإنتاجية عالية من الكحول في التخمرات السريعة.
- يقوم الأيون بحماية الخلايا من سمية الكحول الاثيلي ويمنع تخليق بروتينات اجهاد الكحول.

Ethanol Stress Proteins بروتينات اجهاد الكحول الاثيلي:

بروتينات تخلقها الخمائر عند تعرضها لاجهاد الكحول الاثيلي ، لها أوزان جزيئية مختلفة 23، 26، 38، 70، 90 كيلو دالتون ، وهي بروتينات مشتركة يمكن أن تخلق في الخمائر تحت الاجهاد الحرارة والكحول الاثيلي لتكسبها المقاومة للكحول الاثيلي والحرارة .

Ethanol Tolerance تحمل الكحول الاثيلي:

ظاهرة تحمل تراكيز عالية من الكحول الاثيلي في الخمائر الصناعية وتكون الظاهرة نتيجة مجمع للعديد من الاستجابات الفسلجية والتطبع بحيث تضفي الحماية للخلايا ضد التراكيز العالية من الكحول الاثيلي ويمكن إجمالها بالآتي :

- نقصان في الحوامض الدهنية المشبعة مثل حامض البالمتيك Palmitic Acid وزيادة الحوامض الدهنية غير المشبعة مثل حامض الاوليك Oleic Acid في تركيب الأغشية الخلوية.
- زيادة في تخليق بعض المركبات مثل Squalene وErgosterol.
- زيادة في نسبة الدهون الفوسفاتية إلى البروتين.
- زيادة فعالية الأنزيم Superoxide Dismutase في مايتوكوندريا الخلايا.

- زيادة مستوى سكر التريهالوز.
- زيادة في تخليق بروتينات الاجهاد واكتساب الخلايا المقاومة للحرارة.
- زيادة تراكيز مجموعة سايتوكرومات P450 وكذلك زيادة تأيض الكحول الاثيلي.

Ethanol Tolerance Modulators محورات تحمل الكحول الاثيلي:

المواد التي يمكن ان تحور تاثير الكحول الاثيلي الذي هو من منتجات التخمر المهمة ولكنه يؤذي الخلايا المنتجة له عند ارتفاع تركيزه لذلك تسعى الجهود لايجاد سلالات مقاومة لتراكيز عالية او متحملة للكحول كما تسعى إلى تحوير الظروف للحصول على تراكيز عالية وهناك بعض المواد التي يمكن ان تحور عمليات الإنتاج وزيادتها منها :

- إضافة مواد معقدة من الدهون والبروتينات لزيادة إنتاجية الكحول.
- إضافة مواد خاصة مثل الحوامض الدهنية Phosphatidylcholine, Palmitic Acid، والكولسترول الذي يزيد من نمو الخلايا المنتجة.
- إضافة Phosphatidylserine الذي يزيد في قابلية الخلايا التخمرية.
- إضافة بعض المشتقات الستيرولية مثل Ergosterol أو Campesterol وحامض Linolenic Acid الذي يزيد من فعاليات الخلايا وقبطها للمواد الغذائية.
- إضافة الحوامض الدهنية منفردة مثل Linolenic Acid , Linoleic Acid , Oleic Acid التي تزيد من القابلية التخمرية.
- إضافة زيت بذور القطن وزيت بذور الكتان أو زيت فول الصويا أو الحوامض الدهنية المستخلصة منها التي تؤدي إلى زيادة القابلية التخمرية.
- إضافة قشور البذور Hulls الذي يحوي على خليط من الستيرولات والحوامض الدهنية غير المشبعة الموجودة في جدران وأغشية الخمائر المستعملة للاستخلاص (انظر Hulls) وهذا يؤدي إلى زيادة معدل نمو الخلايا وقابليتها التخمرية.

ويلاحظ مما ذكر أعلاه أن كل المحاولات ترمي إلى وضع أو تصحيح مكونات الأغشية الخلوية التي تعتمد عليها زيادة إنتاج الكحول الاثيلي التي تكون الهدف الذي يهاجمه الكحول الاثيلي

وتعد إضافة أيونات المنغنيز إحدى المحاولات للتخلص من سمية الكحول الاثيلي ويمنع تخليق البروتينات الخاصة التي تحث بوجود تراكيز عالية من الكحول (انظر Ethanol Stress Protection) .

Ethanol Toxicity سمية الكحول الاثيلي:

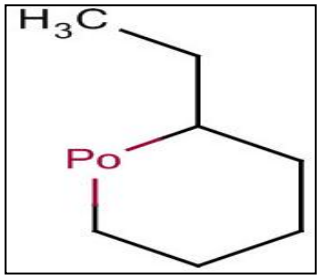
الأضرار المميتة التي يسببها الكحول الاثيلي للخلايا والتي يكمن معظمها على نطاق الأغشية الخلوية وأغشية التراكيب الداخلية للخلايا

إن المواقع التي يؤثر فيها الكحول الاثيلي هي البروتينات الكارهة للماء في أغشية الخلايا أو أغشية المايتوكوندريا والأغشية النووية وأغشية الفجوات، ويؤثر في البروتينات المحبة للماء في الشبكة الاندوبلازمية والسايتوبلازم، فتعريض الخلايا للكحول الاثيلي يؤدي إلى زيادة ميوعة الأغشية وبالتالي تخلخل البنية التركيبية لها وعلاقة ذوبان

دهون الأغشية الخلوية وسمية الكحول للكحول الاثيلي وغيرها من الكحولات واضحة وتتناسب عكسياً مع طول سلسلة الكاربون في الكحولات الاخرى .

: Ethapolan

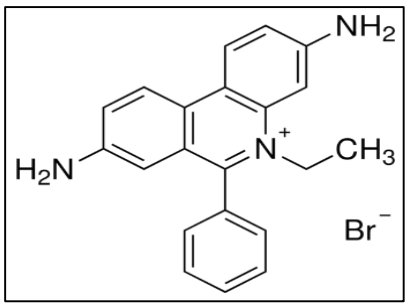
احد المشتقات الحيوية ينتج من العديد من الاحياء المجهرية عند نموها على النفط وينتج من سلالات خاصة من بكتريا *Acinetobacter* عند نموها على الكحول الاثيلي ، يفرز الى خارج الخلايا .



: (EtBr) Ethidium Bromide

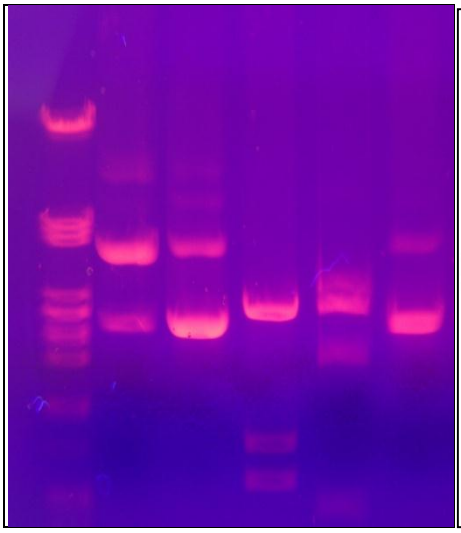
احد عوامل الحشر Intercalating Agents ، له الصيغة $C_{21}H_{20}BrN_3$ ووزنه الجزيئي 394.294 غم/مول يستعمل كصبغة متفلورة في مختبرات علوم الحياة مثل في عمليات الترحيل الكهربائي ، اذ تستعمل للكشف عن اشرطة DNA و RNA في هلام الترحيل ويعطي لون برتقالي عند تعريضها للاشعة فوق البنفسجية

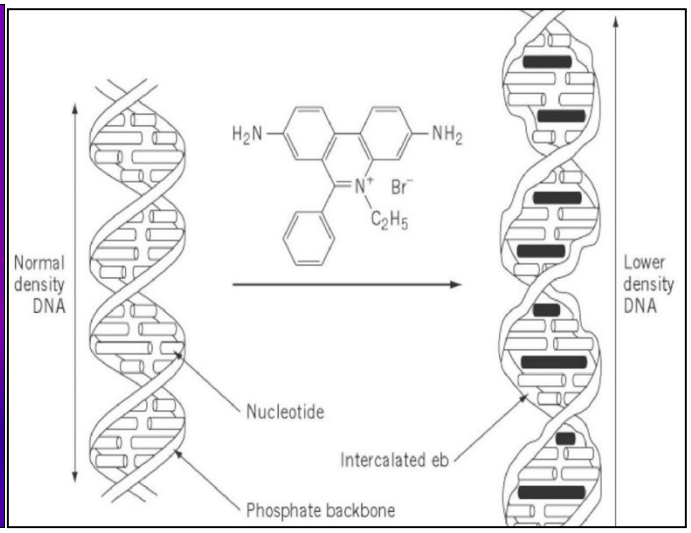
المادة مسحوق احمر – ارجواني غامق معدل ذوبانه 40 غم /لتر وصيغته التركيبية :



وهو من العوامل المطفرة والمسرطنة ، والجرعة المميتة 1.5 غم / كغم وزن الجسم ، وبما انه من عوامل الحشر فانه يؤدي الى تشويه جزيئة DNA ، وهو من المطفرات غير المباشرة في البكتريا اذ يحتاج الى عصارة S9 للجرذان المحرضة في فحص ايمس (انظر Ames Test) . يحضر محلوله من قبل الشركات كمحاليل جاهزة لابعاد خطر مسحوق المادة ويستعمل بتركيز 0.5 -1 مايكروغرام / مللتر التي تكون اقل من المستوى السام .

تاثيره يؤدي الى تقليل عدد نسخ DNA في المايتوكوندريا في الخلايا التي هي في حالة تكاثر لذلك يستعمل في علاج بعض الاصابات الطفيلية ، وعند ارتباطه بـ DNA يحوله الى الهيئة Z-DNA التي تمنع تضاعف DNA التي تكون مميتة لبعض الطفيليات مثل Trypanosomes في الابقار . وفي حالة الترحيل الكهربائي يمكن ان يستبدل بصبغات اقل خطورة مثل SYBR الخضراء .

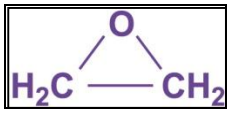




Ethylene Oxide أوكسيد الاثيلين :

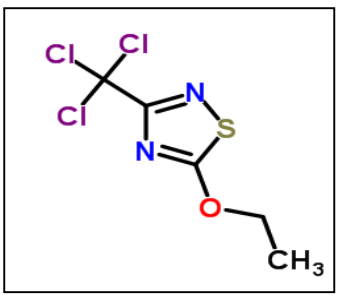
مركب له الصيغة الكيماوية C_2H_4O وهو أثير حلقي ذائب في الماء ويكون بحالة غازية بدرجة أكثر من 8.10°م والمركب قابل للانفجار في الهواء لذلك يستعمل مخفف بعد خلطه مع غازات أخرى مثل ثنائي أوكسيد الكاربون أو النتروجين ويستعمل للتعقيم بكثرة في حاويات خاصة تحت ظروف محددة من درجة الحرارة والرطوبة والوقت اللازم للتعقيم وبتراكيز مسيطر عليها بشكل جيد.

وتعتمد آلية استخدامه في التعقيم كونه من العوامل المؤللكلة Alkylating agents التي تتفاعل مع مجاميع مختلفة من الحوامض النووية والبروتينات ويستعمل في تعقيم الأدوات الطبية والمواد الحساسة للحرارة مثل اللدائن، ولا تستعمل الأطباق المعقمة بالغاز للدراسات الوراثية لأنه مادة مطفرة يمكن أن تؤثر في الأحياء تحت الدراسة. يستعمل في حفظ المنتجات الغذائية غير المصنعة من الفواكه والخضر .



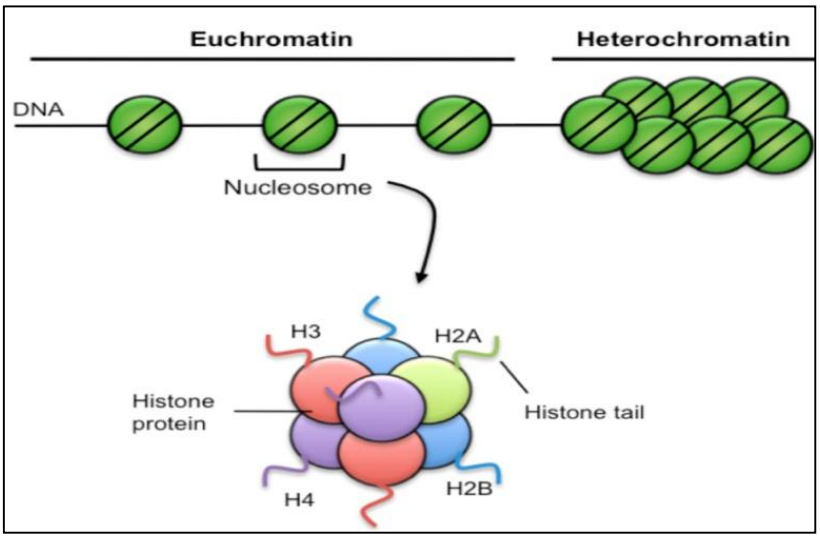
Etridiazole :

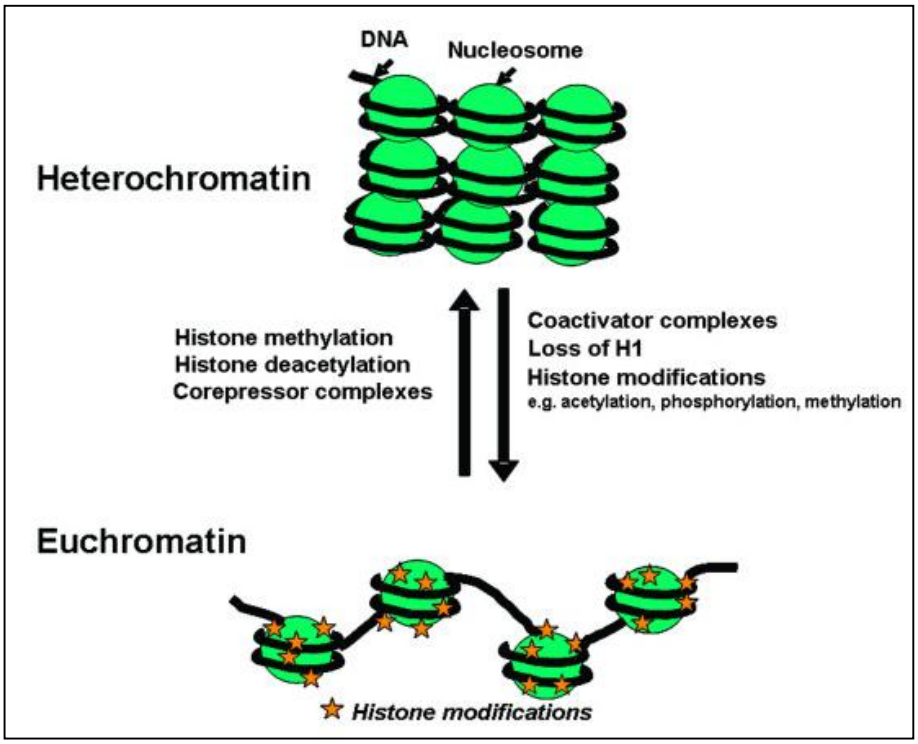
أحد المبيدات الفطرية له الصيغة الكيماوية $C_5H_5Cl_3N_2OS$ الذي يخلط مع المخصبات ليعمل على منع عملية النترتة وبالتالي منع انجراف النتروجين من التربة وذلك لأنه يمنع الأكسدة الأولية لمركبات الأمونيوم ولذا فإنه يستعمل لأغراض مزدوجة (انظر Nitrate Leaching).



: Euchromatin

كروماتين مضغوط بشكل مخفف او راخي وتكون الجينات فيه في حالة انتساخ نشط ويكون شائعا في الخلايا النشطة . والتحول بين الكروماتين الراخي الحقيقي والاخر المضغوط المتباين يتم بعدة اليات او تفاعلات كما موضح في الاتي :





Eugenics تحسين النسل :

العمليات التي تتناولها الهندسة الوراثية في تحسين الأحياء ومحاولة إنتاج أفراد بمواصفات جيدة وذلك بتغيير الجينات.

Eukaryotes خلايا حقيقية النواة :

الخلايا الحاوية على النواة كتركيب مميز يحوي على غشاء نووي يحيط بالمواد الوراثية ويفصلها عن السايتوبلازم ، وهي أكثر تعقيداً من الخلايا بدائية النواة، ويختلف تركيب المادة الوراثية فيها عن المادة الوراثية في بدائية النواة اذ تكون المادة الوراثية في الأخيرة مكونة من مادة فعالة من الناحية التشفيرية بشكل كبير (انظر Exon) اي تكون شفراتها فعالة يمكن انتساخها وترجمتها إلى بروتينات، أما الخلايا الحقيقية النواة فتكون مادتها الوراثية مكونة في مناطق فعالة اكسونات وأخرى اعتراضية (انظر Introns) والتي تنتسخ مع الاكسونات مكونة nhRNA الذي يوجد داخل الأنوية ، ثم يحصل له ما يسمى بخياطة الجينات Gene Splicing مؤدية إلى إنتاج mRNA الناضج الذي ينقل الى السايتوبلازم ويمكن أن يترجم إلى بروتينات فعالة، بالإضافة إلى أن المادة النووية في الخلايا حقيقية النواة تكون مرتبطة ببروتينات قاعدية (انظر Histones).

وتكون الخلايا حقيقية النواة كبيرة الحجم نسبياً مقارنة ببدائية النواة وتكون أعضاءها الداخلية متميزة ومقسمة بواسطة أغشية خاصة وتشمل قاطبة الاحياء ما عدا البكتريا وبعض الطحالب والفيروسات.

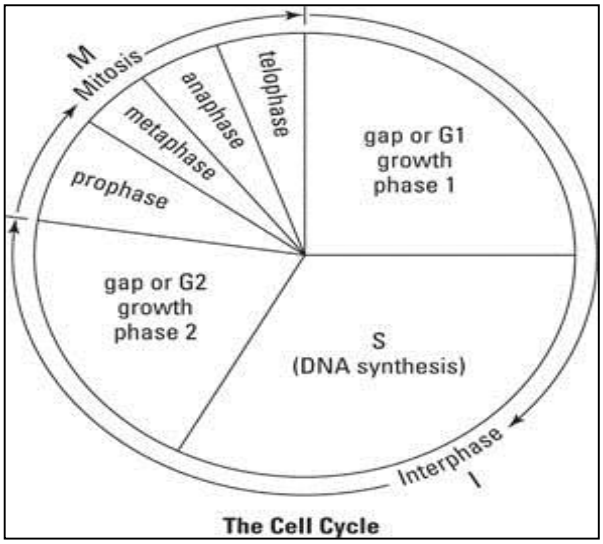
وتستعمل في عمليات التقنية الحيوية خاصة في إنتاج البروتينات حيث تفضل نظراً لفعالياتها المتعددة في تحوير البروتينات الناتجة مثل إضافة السكريات إليها.

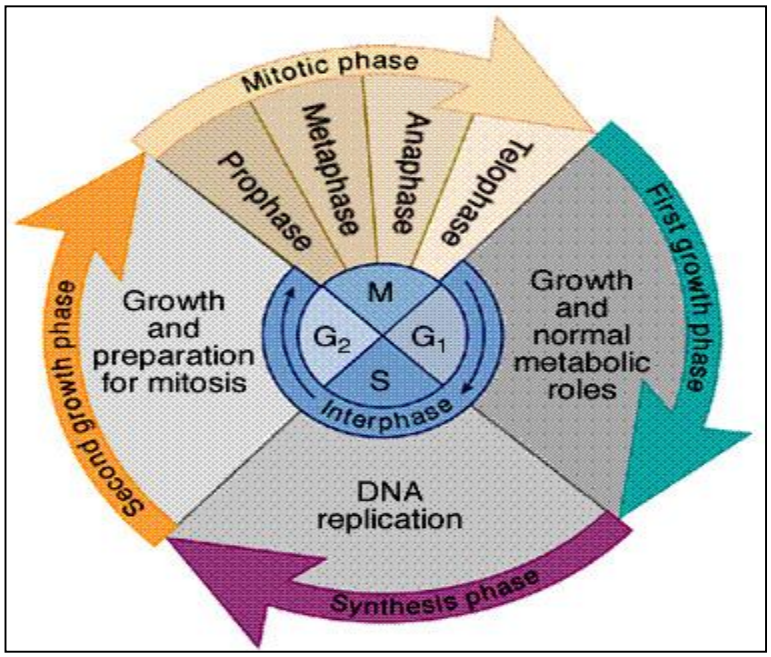
Eukaryotic Cell Cycle دورة حياة الخلايا حقيقية النواة :

الدورة التي تمر الخلايا الحقيقية (انظر Cell Cycle) والتي تكون على عدة مراحل على صعيد نمو الخلية ويمكن تقسيم هذه المراحل :

- المرحلة الأولى G1(Gap1) وتمثل المرحلة المحصورة بين نهاية الطور النهائي Telophase من الانقسام الخلوي وبداية تخليق DNA.
- طور التخليق S (Synthesis) وهي المدة التي تحتاجها الخلايا المضاعفة مادتها الوراثية وتخليق الأنزيمات اللازمة وقد تطول المدة اعتماداً على الظروف المحيطة وتجرى عمليات اصلاح DNA في هذه المرحلة.
- المرحلة الثانية G2 (Gap2) وتمثل المرحلة او الطور الذي تبدأ بعد انتهاء عمليات تخليق المادة النووية وبداية الطور التمهيدي Prophase للانقسام الخلوي.
- مرحلة الانقسام M (Mitosis) : تشمل مراحل انقسام الخلايا حقيقية النواة والتي تتكون من أربعة أطوار :
  - الطور التمهيدي Prophase.
  - طور التقابل او الاستوائي Metaphase.
  - طور الانفصال Anaphase.
  - الطور النهائي Telophase.

والمراحل موضحة في الشكل الآتي :





Eukaryotic Glycoconjugates البروتينات السكرية لحقيقية النواة :

بروتينات سكرية تنتجها العديد من الخلايا الحقيقية النواة والتي قد تكون على السطوح الخارجية وتعمل كمستلمات للكثير من الجزيئات كالفيروسات والبروتينات، والهرمونات والسموم بالإضافة إلى أنها تقوم بعملية لصق الخلايا مع بعضها وتوجد العديد منها تختلف باختلاف الخلايا التي توجد فيها.

Euploid :

الاحياء او الخلايا الحاوية على مجموعة متوازنة من الكروموسومات ، اي ضعف عدد الكروموسومات للحالة الفردانية Haploid (Monoploid) الخاصة بالنوع ويمكن ان يدخل فيها الكروموسومات الخاصة بالجنس ، فمثلا الانسان يحوي في الحالة الفردانية على 23 كروموسوم وفي حالة Euploid يحوي على 46 كروموسوم اي ضعف الحالة الفردانية .

Euploidy :

وجود العدد الصحيح للكروموسومات التي تمثل النوع او الكائن وهي مضاعفات العدد الفرداني.

Euryarchaeota :

احد مجاميع او شعب الاركيا ، تضم حوالي سبع اصناف ، الخلايا مفردة ، تتصف بانها محبة للملوحة المتطرفة Extreme Halophilic وكذلك محبة لحرارة متطرفة Hyperthermophilic ، وتضم مولدات الميثان . معظمها غير قابل للزرع ، توجد في بيئات مختلفة مثل اعماق البحار ، صنفت على اساس تواليات 16S rRNA .

Eurythermal Organisms احياء واسعة المدى الحراري :

الاحياء التي تعيش بمدى واسع من درجات الحرارة ويمكن ان يصل المدى من 4-45 °م ، ويعتقد انها السابقة في التطور قبل الاحياء التي تعيش في مدى حراري ضيق (انظر Stenothermal Organisms) .

Eurythermal Psychrophiles :

(انظر Facultative Psychrophiles) .

Eurytolerant احياء واسعة التحمل :

احياء لها قابلية واسعة لتحمل جرع من الاجهاد الواحد او انواع الاجهادات التي تسلط عليها والاحياء واسعة التحمل (Eury) تمثل الاحياء القديمة وهي التي لها حدود واسعة وعالية من التحمل تجاه التغيرات البيئية .

Eutrophic Waters البيئات الغنية :

البيئات الغنية بالمواد الغذائية ، وزيادة المواد الغذائية نتيجة تكوين المواد العضوية الناتجة من الأحياء التي تقطنها والتي تقوم بعملية التخليق الضوئي، وتلوث المياه بفضلات المجاري أو المخصبات تجعلها غنية بموادها الغذائية ويؤدي إلى زيادة نمو الطحالب وقلة الأوكسجين وموت الأحياء المائية الأخرى مثل الأسماك.

E-value :

قيمة تسمى Expectation Value تستعمل عند صف التواليات وعندما ينشأ عددا من درجات متكافئة لاصطفافات Alignments مختلفة ، وتمثل الاصطفافات الحقيقية دون الاصطفافات المعتمدة على الصدفة ، لذلك فالقيم الواطئة جدا تشير الى جودة واهمية عمليات الاصطفاف وتتراوح القيم بين صفر – 1 وافضلها عندما تكون القيمة مساوية للصفر . وتحسب وفق المعادلة الاتية :

$$\mathbf{E = m \times n \times p}$$

m : تمثل عدد الثمالات في قاعدة البيانات (Subject) .

n : تمثل عدد الثمالات في توالي الاستعلام (Query) .

p : احتمالية الاصطفاف نتيجة المصادفة العشوائية

فعلى سبيل المثال اذا كان طول توالي الاستعلام 100 قاعدة او حامض اميني ، والقاعدة المستعملة تحوي على 10^{12} ثمالة ، وقيمة p هي 10^{-20} ، فان قيمة E تكون حاصل ضرب القيم الثلاث وتساوي 10^{-6} .

Evaporation التبخير :

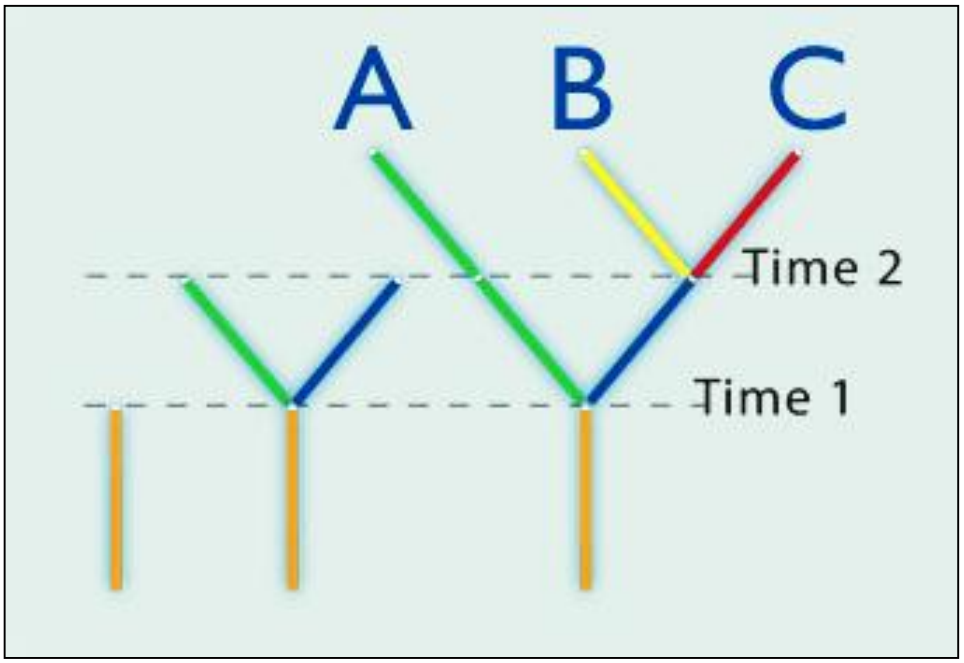
سحب الماء من المواد وهي إحدى العمليات المستعملة في الحصول على نواتج التخمر الصناعية وتستعمل عادة في المراحل الأخيرة من عمليات الاستخلاص لتقليل المحتوى المائي للمنتوجات تمهيداً لتجفيفها أو لإجراء عملية البلورة أو الترسيب عليها، وتتم عمليات التبخير باستعمال درجات حرارة عالية نوعاً ما إذا كانت المواد لا تتأثر بالحرارة، أما المواد التي تتأثر بالحرارة فيتم تبخير الماء منها بحرارة واطئة نوعاً ما ولكن تحت ضغط مخلخل، وقد صممت العديد من الأجهزة لتركيز المواد الحساسة للحرارة خاصة الأنزيمات.

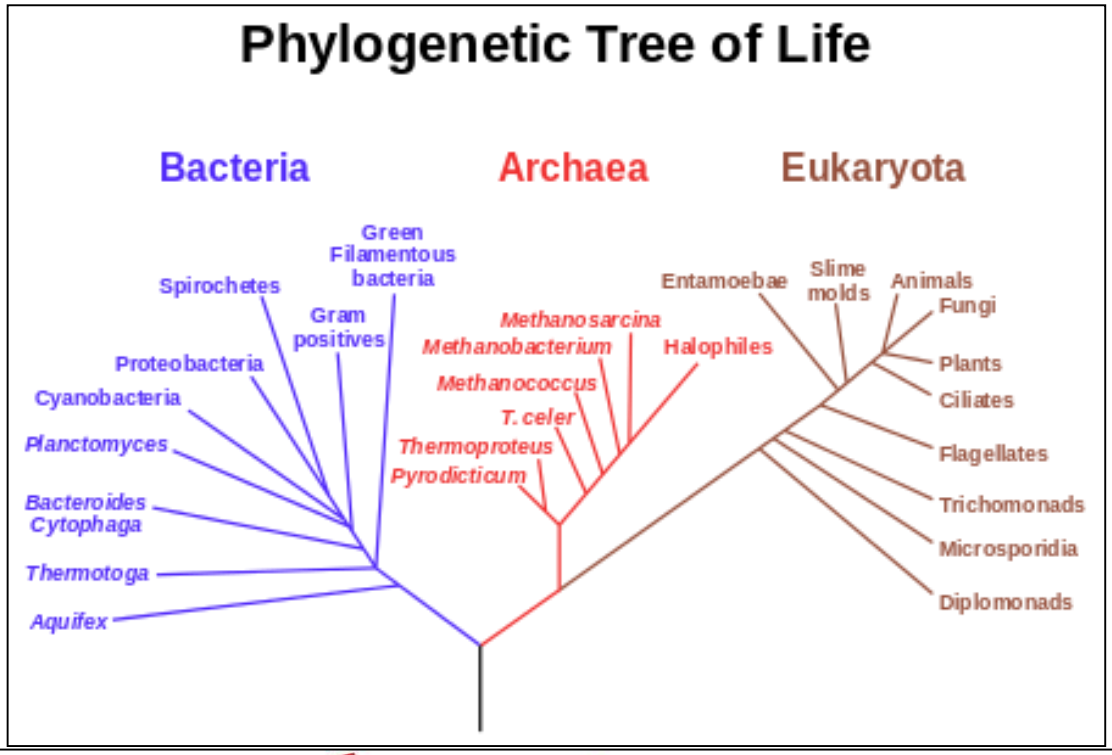
Evidence Code شفرة التوثيق :

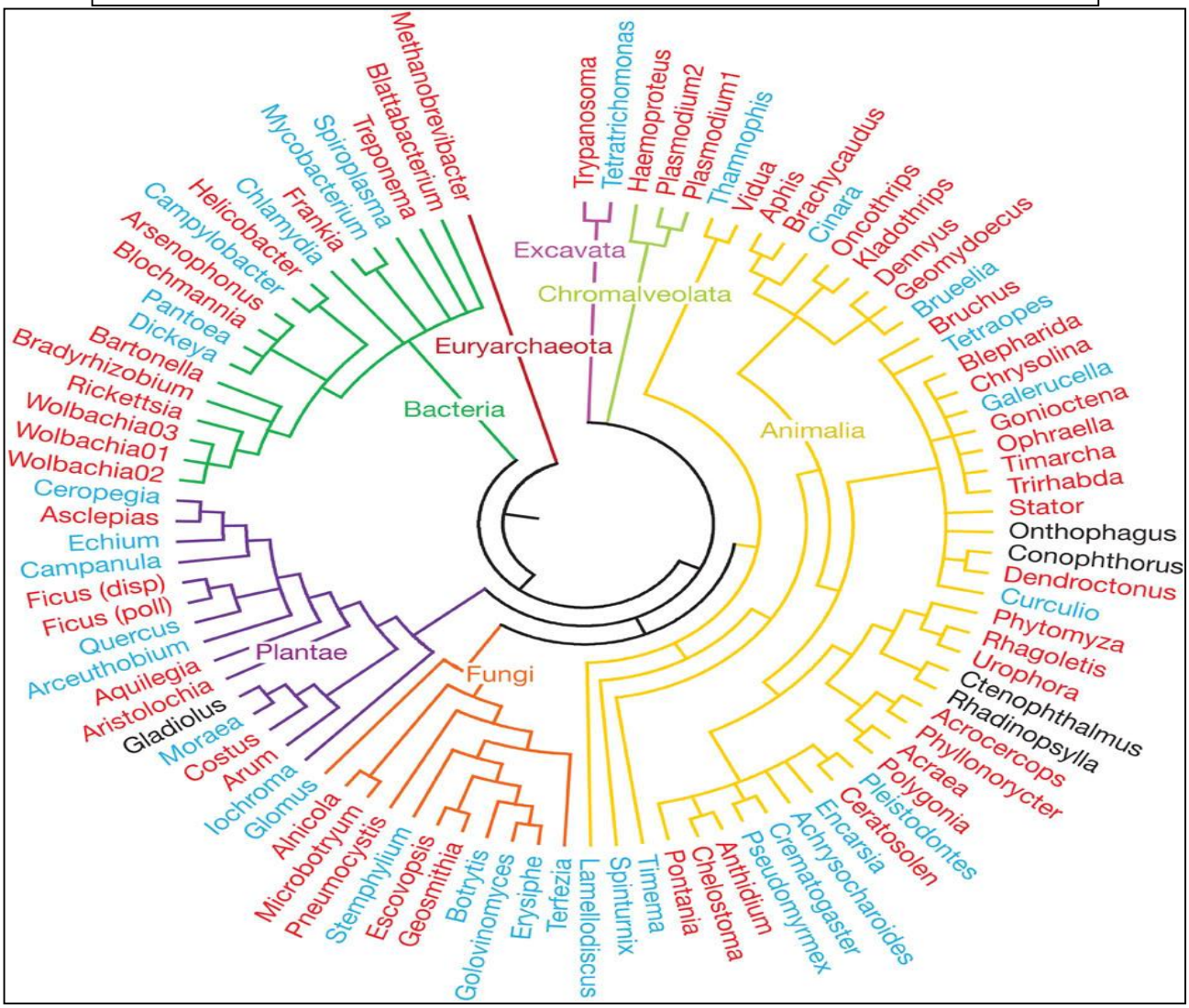
توضيح للتصديق Evidence الذي يعيد المستعمل الى المراجع الخاصة . ويستعمل المصطلح عند بناء قواعد البيانات مثل GO (انظر Gene Ontology) مثل اعطاء البحث الاصلي الذي اعلن وهمش البيانات عند ادراجها في قاعدة البيانات . اذ ان مصداقية البيانات في القواعد تحتاج الى وقفة قبل استعمالها وذلك يجنب الكثير من الخطأ والتكرار كما حصل في البيانات المدرجة في قواعد البيانات العامة مثل GenBank للبيانات القديمة ، وتظهر شفرة التصديق في التقرير بشكل دورق يشير الى التجارب المعتمدة والتي عند النقر عليها تعيد المستخدم الى اصل البحث والتجارب المعتمدة ، او تظهر بشكل شاشة حاسوب عندما تكون البيانات قد اشتقت بالحدس الحاسوبي والنقر عليها يعيد المستخدم الى البحث الاصلي الذي اعلن وعرف بالبيانات المدرجة في قاعدة البيانات .

Evolution التطور :

العملية التي تتغير بواسطتها الاحياء والمجتمعات عبر الزمن وتؤدي الى تمييزها وتقسيمها الى فروع، وقد تندمج هذه الفروع وتنتهي بالانقراض . وتوضح العملية باشجار العلاقات التطورية والذي يمثل فيها كل مكان موقع لمجموعة من الاحياء المختلفة وتعتمد على تواليات DNA او البروتينات التي طالتها احداث التطور




Phylogenetic Tree of Life
Bacteria
Archaea
Eukaryota
Green Filamentous bacteria
Spirochetes
Gram positives
Proteobacteria
Cyanobacteria
Planctomyces
Bacteroides
Cytophaga
Thermotoga
Aquifex
Methanosarcina
Methanobacterium
Methanococcus
T. celer
Thermoproteus
Pyrodicticum
Halophiles
Entamoebae
Slime molds
Animals
Fungi
Plants
Ciliates
Flagellates
Trichomonads
Microsporidia
Diplomonads


Methanobrevibacter
Blattabacterium
Treponema
Spiroplasma
Mycobacterium
Frankia
Chlamydia
Helicobacter
Campylobacter
Arsenophonus
Blochmannia
Pantoea
Dickeya
Bartonella
Bradyrhizobium
Rickettsia
Wolbachia03
Wolbachia01
Wolbachia02
Ceropegia
Asclepias
Echium
Campanula
Ficus (disp)
Ficus (poll)
Quercus
Arceuthobium
Aquilegia
Aristolochia
Gladiolus
Moraea
Costus
Arum
Iochroma
Glomus
Alnicola
Microbotryum
Pneumocystis
Stemphylium
Escovopsis
Geosmithia
Botrytis
Golovinomyces
Erysiphe
Terfezia
Lamellodiscus
Spirurnix
Timema
Pontania
Chelostoma
Anthidium
Pseudomyrmex
Crematogaster
Achrysocharoides
Encarsia
Ceratosolen
Pleistodontes
Polygonia
Acraea
Phyllonorycter
Acrocercops
Rhadinopsylla
Ctenophthalmus
Urophora
Rhagoletis
Phytomyza
Curculio
Dendroctonus
Conophthorus
Onthophagus
Stator
Trirhabda
Timarcha
Ophraella
Goniocteña
Galerucella
Chrysolina
Blepharida
Tetraopes
Bruchus
Brueellia
Geomydoecus
Dennyus
Kladothrips
Oncothrips
Cinara
Brachycaudus
Aphis
Vidua
Thamnophis
Plasmodium1
Plasmodium2
Haemoproteus
Tetratrichomonas
Trypanosoma
Excavata
Chromalveolata
Euryarchaeota
Bacteria
Animalia
Plantae
Fungi

Evolutionary Epigenetics الوراثة اللاجينية التطورية :

التحويرات اللاجينية التي يمكن ان تؤدي الى تطبع الاحياء مع بيئاتها وتؤثر في التعبير الجيني ، ويمكن ان تبقى لعدة اجيال في بعض الاحياء ، اي انتقال المعلومات الوراثية عبر الاجيال دون ان تشمل تواليات DNA ، وهذه تشمل مثيلة DNA التي يعتقد انها وراء بعض الصفات مثل تقبل الاطعمة . وعلى العموم فانها تكون قصيرة الامد قد تطول عدة اجيال فقط .

Evolutionary History :

مجريات تاريخية للتطور والتغير في التركيب الوراثي للمجتمع عبر الزمن لذا تستعمل في دراسة التطور Phylogeny .

Ex situ Treatments معاملات خارج الموضع :

مصطلح يستعمل لبيان أن مكان المادة أو الشيء ليس الأصلي مثل المعاملات التي تجرى على الترب الملوثة بعد جمعها من أماكن بعيدة عن موقعها ثم معاملتها وكذا الحال بالنسبة لجميع المواد التي تحرك من مواقعها ومنها معاملة الاكوام أو تعدين المعادن بعد جمع خاماتها في مكان أخر غير الأصلي.

***Ex vivo* خارج الكائن الحي :**

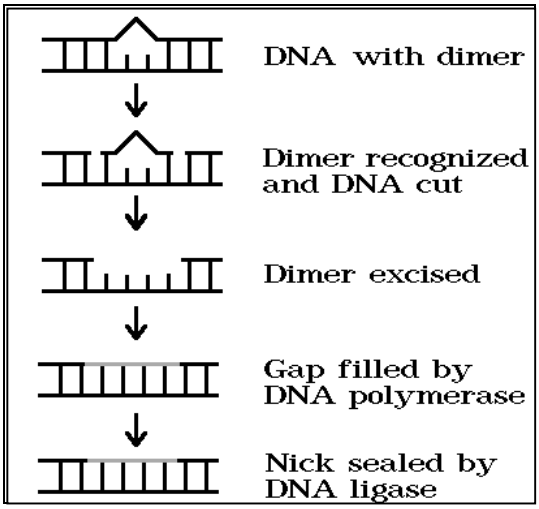
مصطلح يشبه في الكثير من جوانبه للمصطلح *In vitro* خارج الكائن الحي(انظر *In vitro*). وتعني التجارب او القياسات التي تجري في او على الانسجة او الاعضاء من كائن ما في بيئة خارجية وبأقل ما يمكن من التغيرات في الظروف الطبيعية ، في حين في حالة In Vitro تستعمل اوساط صناعية . والاعضاء او الانسجة في حالة Ex Vivoترجع الى مكانها في الكائن .

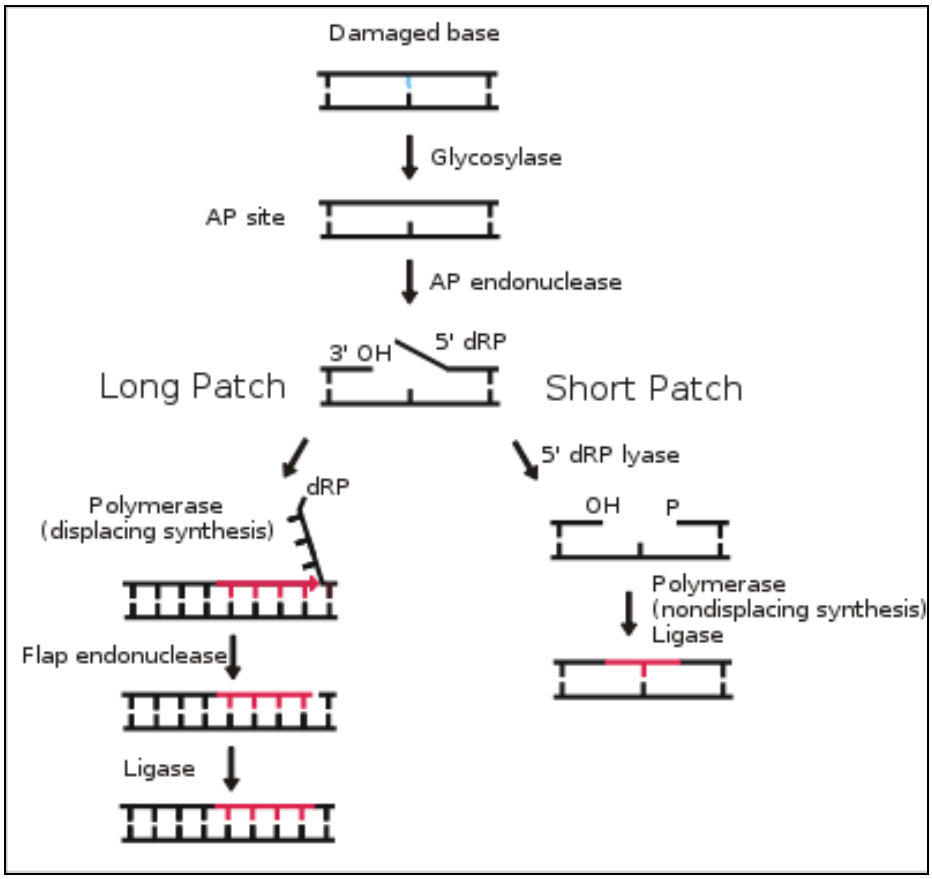
Ex vivo Therapy العلاج الخارجي :

اخذ الخلايا من الجسم وتحويلها بواسطة الجينات او غيرها من الوسائل ثم اعادتها الى الجسم .

Excision Repair الإصلاح ألاستئصالي :

نظام اصلاح مباشر يشارك في اصلاح الضرر الناتج من عدة عوامل ويمكن ان يقوم باصلاح العطب الناتج من الاشعة فوق البنفسجية وعندها يسمى نظام اصلاح ضرر الاشعة فوق البنفسجية بـ Nucleotide Excision Repair (NER) وفيه يقوم احد الانزيمات القاطعة الداخلية Correndonuclease (انزيم القطع الداخلي المصحح) والذي يمكن ان يميز مزدوجات الثايمين ويثلم الشريط عند النهاية '5 . ويتكون الانزيم من عدة وحدات ثانوية هي منتجات الجينات *uvrA*، *uvrB*، *uvrC*، *uvrD* ، والبروتينات يتداخل بعضها ليكون جسيم الإصلاح (انظر Repairosome) .





Excretion Vectors نواقل الإفراز :

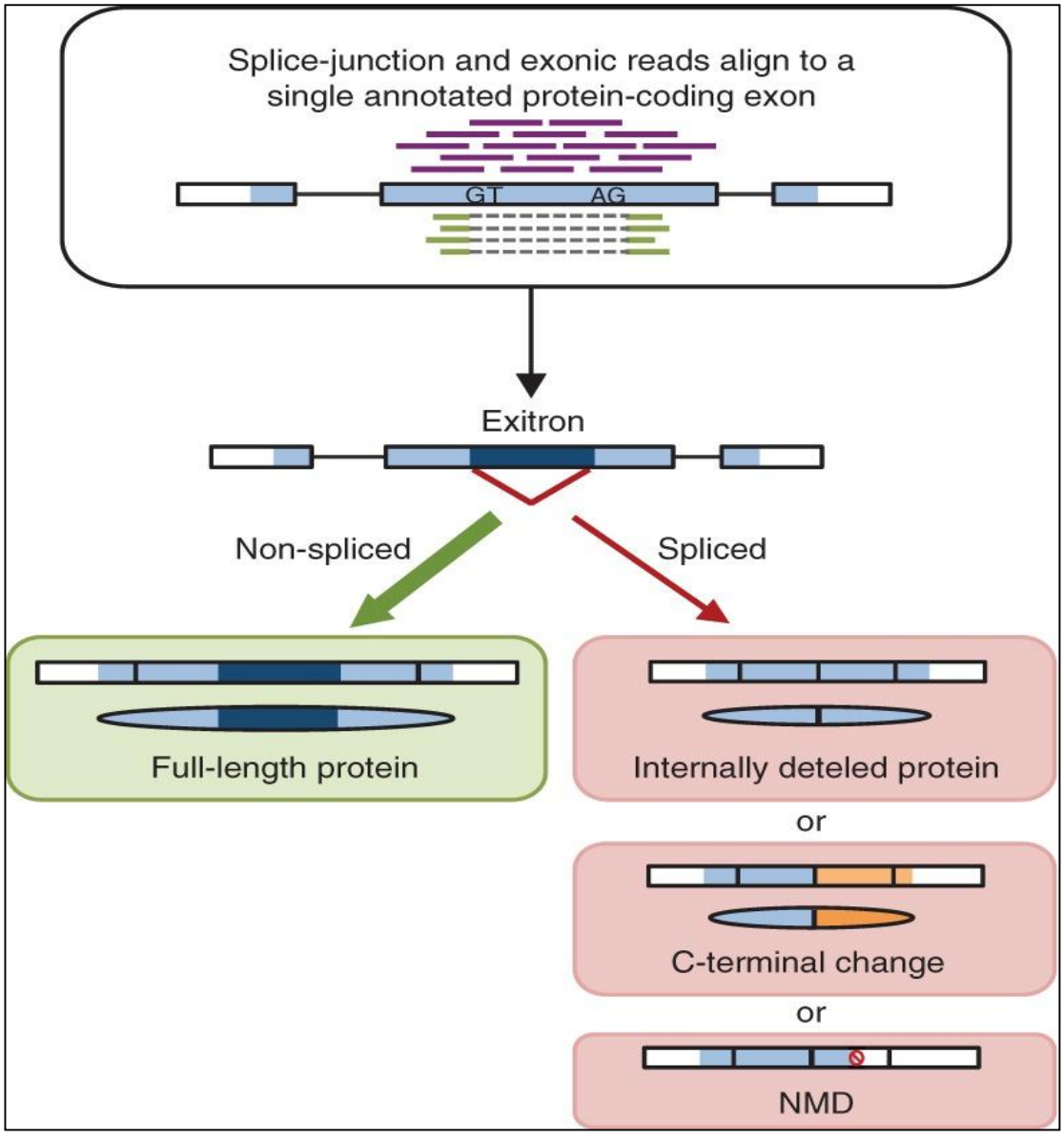
نواقل كلونة تمتلك توالي نيوكليوتيدي يشفر لببتيد يطلق عليه ببتيد الإشارة . يقع هذا التوالي قريبا" من موقع القطع بإنزيم التقييد والذي يتم غرس DNA الغريب فيه . فاذا كانت قطعة DNA الغريبة حاوية على جين أصبح مرتبطا" مع توالي ببتيد الإشارة فان بروتين ذلك الجين سوف يفرز خارج الخلية بإرشاد من الببتيد المذكور (انظر توالي الإشارة Signal Sequence) والذي سرعان ما يزال من البروتين بعد عبوره غشاء سايتوبلازم الخلية .

Executioner Proteins بروتينات الجلاد :

(انظرCaspases) .

Exitrons :

مناطق انترون تشبه الاكسون توجد ضمن الاكسونات المشفرة للبروتينات ، وازالتها او بقاءها يؤدي الى تعقيد المكنون البروتيني ومفهومه وبالتالي يزيد من تنوع الانماط المظهرية ، والكلمة منحوتة من Exon وIntron استعملت لاول مرة عام 2015 ، وقد اكتشفت في نبات رشاد الصخر *Arabidopsis thaliana* وسميت Exonic Introns . وهي تمثل الانترونات التي يتم الاحتفاظ بها ولا تفلق او تزال واغلبها موجودة في رشاد الصخر والانسان ، وتمثل مضاعفات الثلاثة . حذفها يؤدي الى اضطراب دومينات البروتين والمناطق غير المرتبة (انظر Hub Proteins) ، فضلا عن اضطراب بعض التحويرات التي تجري على البروتينات بعد الترجمة وبالتالي تؤثر في وظيفة البروتين

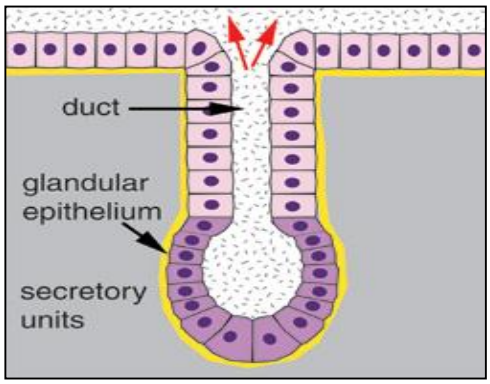


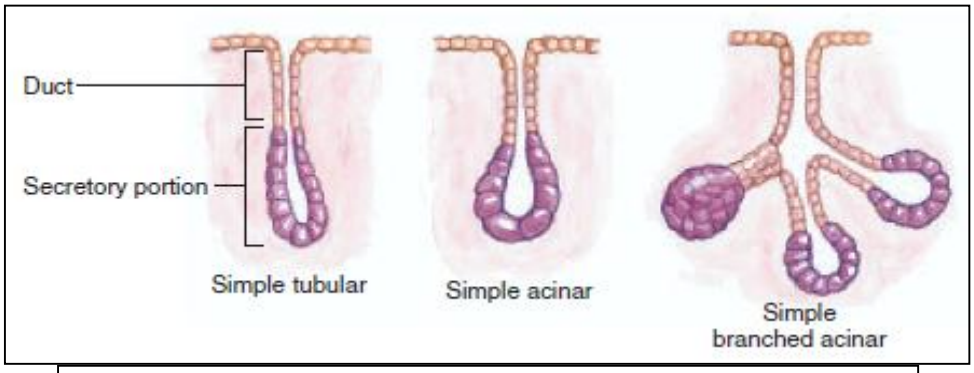
Exoantigens المستضدات الخارجية :

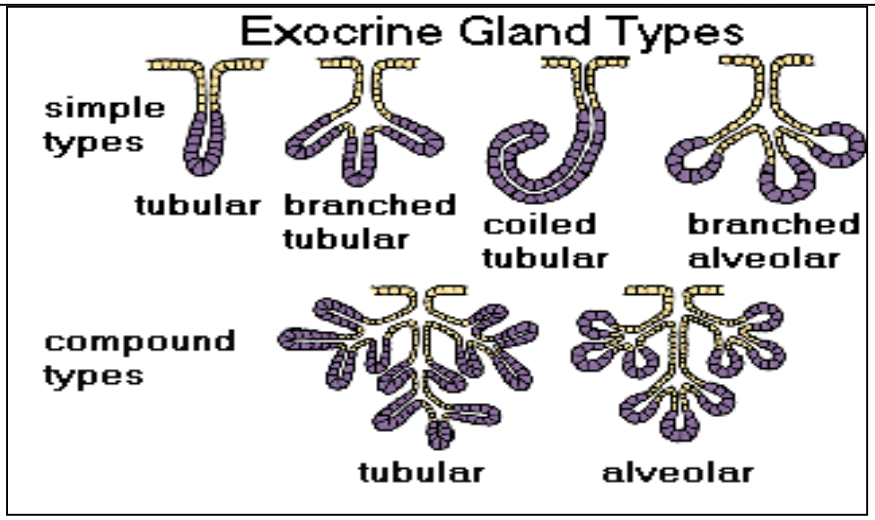
بروتينات خاصة تفرز عند السطح الخارجي أو تبقى متصلة بالسطوح الخارجية للفطريات المحللة للأخشاب وتستعمل هذه البروتينات لإنتاج الأجسام المضادة وحيدة النسيلة Monoclonal Antibodies المستعملة في الكشف وتشخيص الفطريات التي تهاجم الأخشاب. اي يمكن ان تفصل من اصولها مثل السموم المفروزة (انظر Ectoantigens) .

Exocrine Glands غدد الافراز الخارجي :

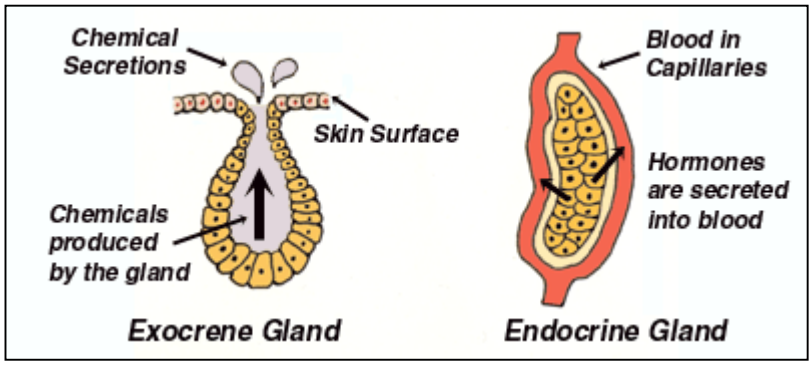
الغدد التي تفرز مكوناتها الى السطح وهي مكونة من الخلايا الطلائية ، ويكون الافراز عبر قنوات ، مثل الغدد العرقية او اللعابية والمخاطية وغيرها . وتصنف وفق تركيبها







وتفرق عن الغدد الصماء Endocrine التي ليس لها قنوات وتختلف بعدد من المواصفات التي تختلف مدة تاثير منتجاتها في حالة انتاج الهرمونات ومدة الاستجابة لها .



Exocytosis التحليل خارج الخلية :

تحليل المواد خارج الخلايا بواسطة الأنزيمات الخارجية ، اذ تحلل المواد المعقدة خارج الخلايا ثم تمتصها وتظهر بوضوح في نهايات الهايفات الفطرية. وذلك لان الخلايا لا يمكن ان تستفاد من المواد المكوثرة المعقدة لانها لا يمكن ان تدخل الى الخلايا .

Exoenzymes الأنزيمات الخارجية :

يستعمل المصطلح في حالتين :

الأول : الأنزيمات التي تفصل وحدات صغيرة من أطراف المواد المكوثرة كما في فعالية β - amylase.

الثاني : الأنزيمات التي تفرزها الأحياء المجهرية إلى خارج الخلايا خاصة لتحليل المكوثرات الغذائية وعادة تكون من الأنزيمات المستحثة.

Exogenous Spores السبورات الخارجية المنشأ :

السبورات اللاجنسية التي تتكون في الفطريات الراقية المقسمة الهايفات (Septate Hyphae) وتبدأ الخلايا العلوية لحامل الكونيديا Conidiophore (انظر Conidia) بالتخصر ثم تليها الخلية الأسفل منها وتتثخن جدرانها بشكل متسلسل مكونة سلسلة من السبورات الخارجية العارية الناضجة وتنتج هذه السبورات من الفطريات الصناعية المهمة مثل *Aspergillus*، *Penicillium* وغيرها وتستعمل مباشرة لتلقيح الأوساط التخمرية أو تنبت في مخمرات الإنبات ثم تستعمل اعتماداً على العملية التصنيعية، وتعد هذه السبورات هي المصدر الرئيس للسبورات في الفطريات الناقصة التي لا تحوي على الطور الجنسي.

Exome :

جزء من الجينوم الذي يضم الاكسونات التي تنتسخ الى RNA التي تعالج لتنتج mRNA ، في الانسان هناك حوالي 180,000 اكسون (1 % من الجينوم الكلي) يحوي على حوالي 30 ميكا قاعدة من DNA ، ويضم نسبة عالية من الطفرات ذات العلاقة بالامراض الوراثية ، وعمليات تحديد تواليها تقع ضمن Personal Genome Project مشروع الجينوم الشخصي المدعم من قبل معهد NIH او غيرها من المؤسسات المعنية.

Exon Microarrays مصفوفات الاكسونات :

مصفوفات تستعمل جزء من الجين وهو الاكسون وبذلك فهي تختلف عن المصفوفات العادية ، اذ تعمد الى تحديد التعبير على مستوى الاكسون ، وفيها يتم اختيار أكثر من منطقة (4 مناطق في العادة) من منطقة الاكسون فضلاً عن بعض المناطق المجاورة ، ويتم الكشف عنها بأكثر من مجس . وتساعد هذه المصفوفات في زيادة عدد مرات التحسس والتي تستغل في تحسين التحديد الكمي للتعبير على المستوى الجيني وتحديد معامل التعبير الجيني Gene-Level Expression Index ، وتتم هذه العمليات الحسابية باستعمال وسائل الحاسوب Software مصممة لهذه الأغراض وقد كشفت مثل هذه الحسابات عن وجود علاقات وثيقة بين الجينات المتماثلة (Orthologs) بين الأحياء المختلفة .

Exon Shuffling إدلاف الاكسون :

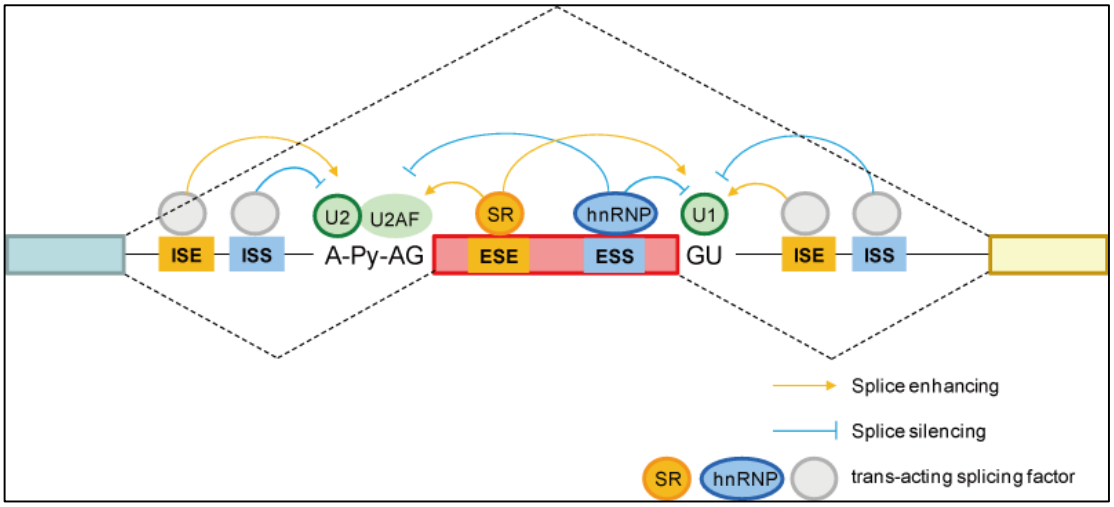
إعادة ترتيب الاكسونات وهي المناطق الفعالة في الجينات والاستعانة بالمناطق غير الفعالة Introns التي تمثل المناطق الفاصلة بين الاكسونات اثناء عمليات تطور الكائنات الحية وبذلك يدخل جزء من الاكسونات مع جزء من الانترونات لتكوين جينات جديدة تنتج بروتينات للبيئات الجديدة التي تستقر فيها الأحياء لمدة طويلة . ويمكن ان يتم دمج اكسونات مختلفة ، وقد تكون هذه الاكسونات تابعة لجين واحد او لجينات مختلفة لإنتاج بروتينات فعالة وبأقل ما يمكن من الضرر للخلية خاصة فيما يخص التواليات التي تشفر للأجزاء الفعالة ، وقد استعمل المصطلح لأول مرة عام 1977. ففي هذه الحالة قد يكون الاكسون الواحد يشفر لجزء Domain من بروتين ما وباجتماعه مع غيره يمكن ان يؤدي الى إنتاج بروتينات جديدة بعد الخلط والملائمة . وبذلك فان إدلاف الاكسونات يؤدي الى إنتاج موزائيك او بروتينات كايميرية Chimeric Proteins . كما ان البروتينات الموزائيكية او الفسيفائية يمكن ان تنتج عندما يتم دمج او انتقال اكسون من جين معين الى منطقة الانترون من جين آخر، كما ان العملية يمكن ان تحصل من تضاعف اكسون محدد في الجين نفسه ، وتتم العملية عادة بمساعدة الانترونات . وتعد عملية إدلاف الاكسونات من الوسائل المهمة لعمليات التطور الملائمة اذ تكون سريعة وقادرة على إنتاج بروتينات متعددة الأجزاء Multidomain Proteins مؤدية الى زيادة التغاير في الأنواع .

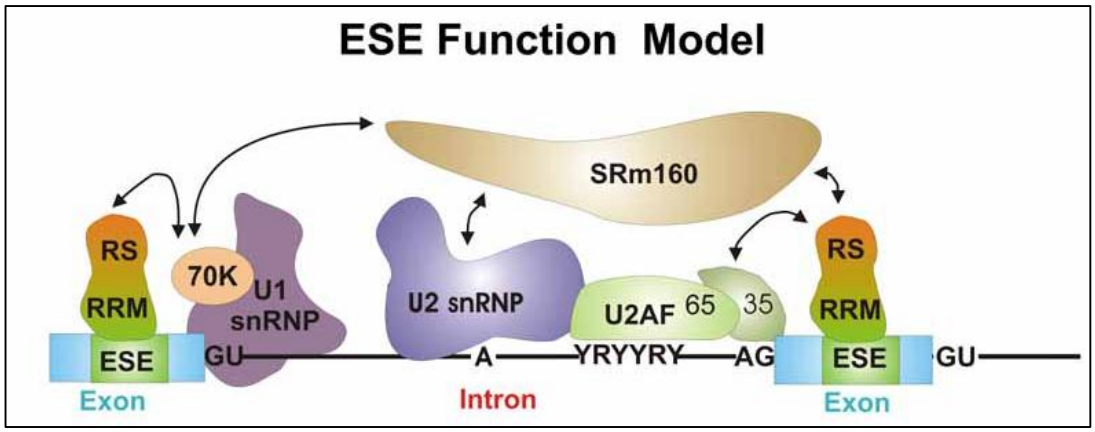
Exon Skipping تجاوز الاكسونات :

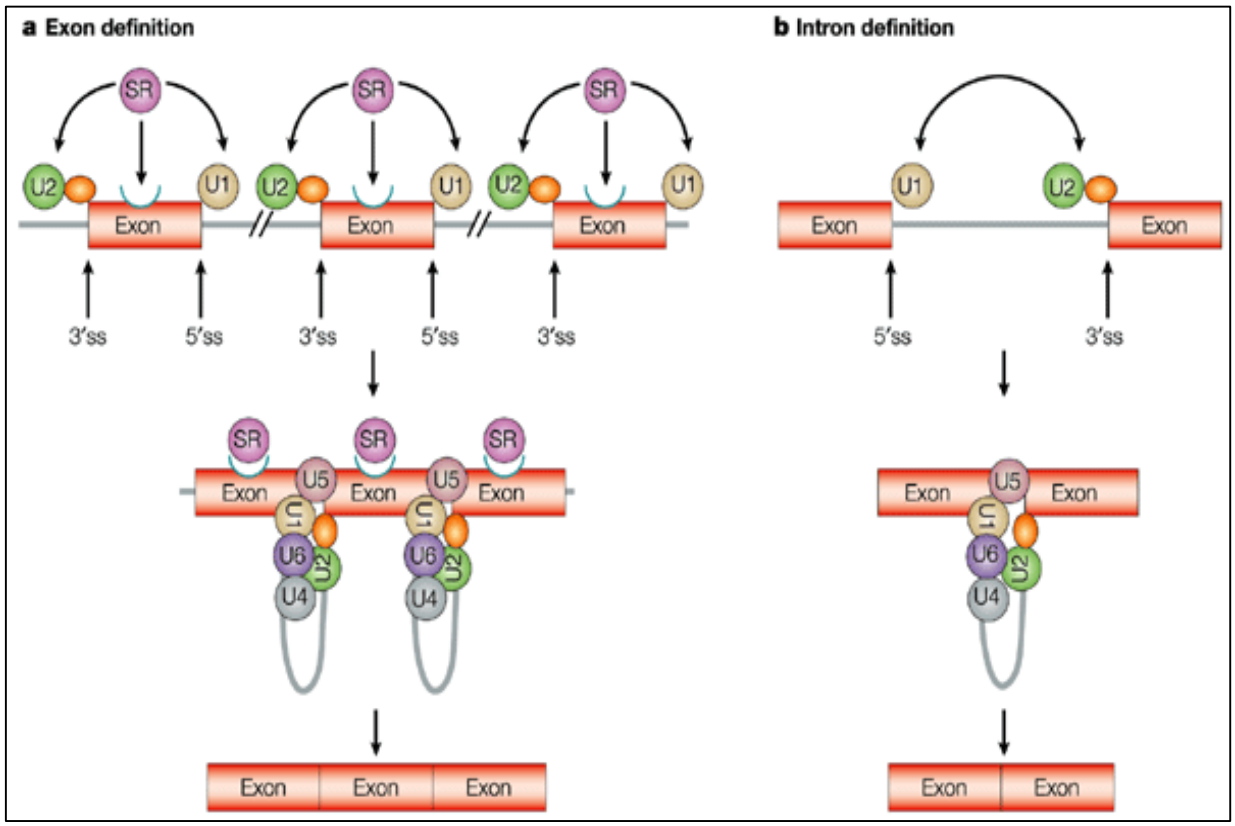
(انظر Intronic Splicing Enhancers) .

: (ESEs) Exon Splicing Enhancers

تواليات تشجع وتميز مواقع الانفلاق تقع ضمن الاكسون وتكون مهمة واكثرها ترتبط بعائلة البروتينات SR-Proteins الغنية بالارجينين – السيرين التي يكون لها الدور الاساسي في تجميع مكونات جسيم الفلق وجلب البروتينات ومعاكسة تاثير ESSs (انظر Exon Splicing Silencers) وتكون مهمة في عمليات الفلق والخياطة البديلة وتنظيمها ، والمناطق غنية بالبيورينات ، وتوجد بكثرة عند الاكسونات الحقيقية مما عليه في الاكسونات الكاذبة .


U2
U2AF
SR
hnRNP
U1
ISE
ISS
A-Py-AG
ESE
ESS
GU
ISE
ISS
Splice enhancing
Splice silencing
SR
hnRNP
trans-acting splicing factor


ESE Function Model
SRm160
RS
RRM
ESE
70K
U1
snRNP
GU
U2 snRNP
A
U2AF 65
35
YRYYRY
AG
RS
RRM
ESE
GU
Exon
Intron
Exon


a Exon definition
b Intron definition
SR
U2
U1
Exon
3′ss
5′ss
U5
U6
U4
Exon

Exon Splicing Silencers (ESSs) مسكتات فلق الاكسونات :

تواليات تقع في الاكسون تؤثر موقعيا Cis-Regulatory Elements التي تمنع استعمال مواقع الفلق المجاورة عند خياطة Pre-mRNA لانتاج الجزيئات الناضجة وهي تشارك بشكل فاعل في الخياطة البديلة ، يمكن لهذه التواليات ان ترتبط الى المنظمات السلبية التي تعود الى مجموعة متباينة من البروتينات Heterogeneous Nuclear Ribonucleoproteins (hnRNPs) التي تكون مهمة في عمليات الفلق البديلة وتنظيمها .

Exonic Intron :

(انظر Exitrons) .

Exonization الاكسنة :

اكتساب الجينات اكسونات جديدة من المناطق غير المشفرة للبروتينات مثل الانترونات او التواليات المتكررة ، او حدوث طفرات نقطية في تواليات DNA التي يمكن ان تغير Alternative Splicing Sites جاعلة نظام الخياطة البديلة يدخل تواليات جديدة تكون بمثابة اكسونات جديدة او اطالة الاكسونات الموجودة اصلا ، ونظرا لان مواقع الفلق الجديدة ليست كفوءة مثل الاصلية لذلك تؤدي وظائف بسيطة للـ Mature RNA وتبقى المواقع الاصلية هي الفعالة . والتواليات الجديدة المضافة نتيجة التغير لا تكون تحت ضغط انتخابي فانها يمكن ان تؤدي وظائف جديدة او تتلاشى ، اما اذا كانت تؤدي وظائف تصب في صالح الخلية فان الانتخاب سيعمل امثلة Optimization لها وبالتالي زيادتها وتثبيتها وربما حلت محل الاصل .

Exons الاكسونات :

المناطق المشفرة في الجينات التي تكون تواليا‌تها قابلة للقسمة على 3 . وفي العادة تكون شفرة البدء في بداية الاكسون الأول وشفرة الوقف في نهاية الاكسون الأخير. وتختلف نسب الاكسونات في الجين الواحد فمثلا في:

الإنسان هناك حوالي 9.08 /جين

ذبابة الفاكهة حوالي 4.45 /جين

الدودة *Caenorhabditis elegans* حوالي 6.71 /جين

نبات رشاد الصخر حوالي 6.63 /جين

وفي الإنسان تكون الاكسونات مفرقة ويتراوح عددها من 9 ويمكن ان يصل الى 43 في الكروموسوم الواحد .

Exon Types انواع الاكسونات :

تقسم الاكسونات الى أنواع اعتمادا على مواقعها في الجين:

- اكسونات البداية Initial Exons وتمتد هذه من شفرة البدء الى أول موقع لفلق وخياطة الانترون الذي يليه والمسمى بالموقع الواهب .
- الاكسونات الداخلية Internal Exons ويبدأ من موقع استقبال الى موقع واهب الذي يليه داخل الكروموسوم .
- الاكسونات النهائية Final Exons ويمتد من آخر موقع استقبال الى شفرة الوقف للجين.
- الاكسونات المفردة Single Exons توجد في الجينات الخالية من الانترونات وتبدأ من شفرة البدء الى شفرة الوقف وهذه الأنواع موضحة في الشكل الاتي:

Exopolysaccharides السكريات المكوثرة الخارجية :

سكريات مكوثرة تكونها الخلايا الميكروبية خارج خلاياها وقد تكون متجانسة الوحدات أو متباينة وتختلف موادها الأولية اللازمة لإنتاجها تبعاً للكائن المنتج ولها استعمالات واسعة في التصنيع الغذائي ، أو كمستحلبات في تكرير البترول وغيرها من الصناعات ، وتستعمل أيضاً في المجالات الطبية كما في استعمال الدكستران في المحاليل الوريدية لحفظ ضغط الدم عقب العمليات الجراحية، وتهتم تقنيات الهندسة الوراثية في هندسة الأحياء المنتجة للحصول على منتجات ملائمة لأغراض خاصة.

Exoproteome المكنون البروتيني الخارجي :

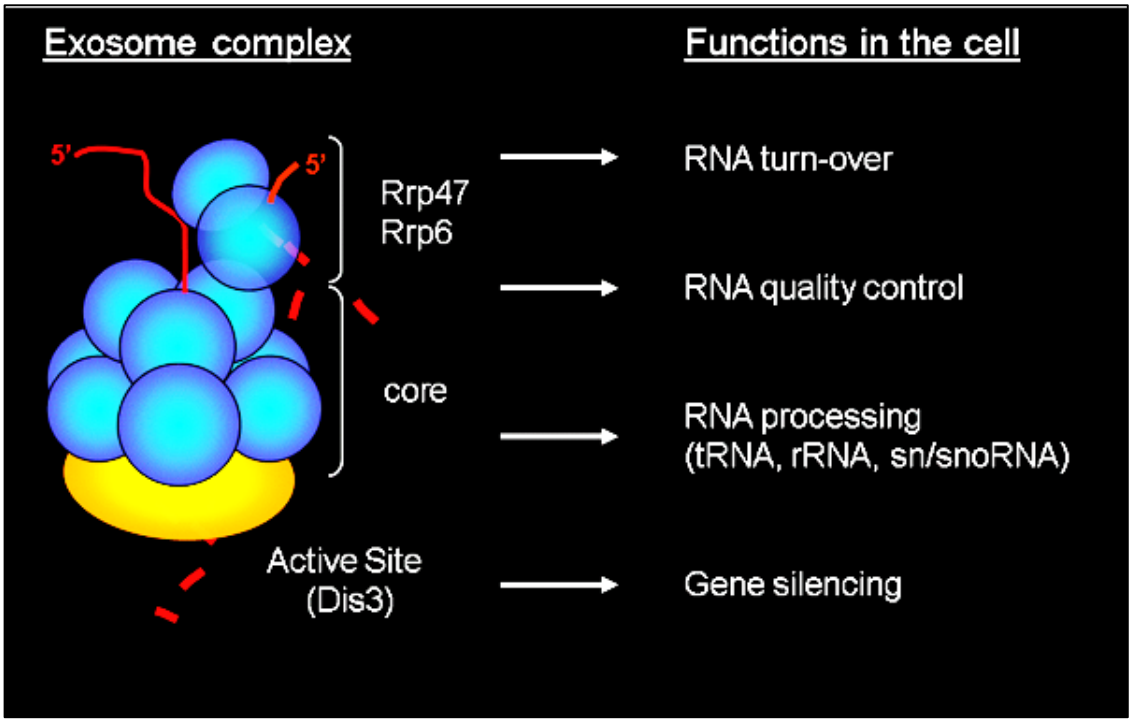
مجموعة البروتينات التي تكون راسية في الغشاء الخلوي ويمكن ان تنطلق الى البيئة الخارجية . وهي تؤثر في العديد من العمليات الخلوية منها قبط المواد الغذائية وايضها ، كما انها الاساس في نقل الاشارات الى داخل الخلية لذلك لها علاقة وثيقة مع تحسس الزحام وتواصل الخلايا والاستجابة للاجهادات وبذا تشارك في تكوين الاغشية الحيوية ونضجها وكذلك عمليات الوميض الحيوي

Exorphins :

ببتيدات مخدرة تشتق من α_{s1} لكازين الحليب خلافاً للببتيدات المخدرة الأخرى التي تشتق من كازين بتا وكذلك تختلف عنها بارتباطها للمستلمات من نوع δ ، وتشغل المواقع 95-90 f للببتيد السداسي، والببتيد السباعي 96-90 f ، وكذلك يشغل ببتيد سداسي آخر المنطقة 96-91 f من توالي الحوامض الامينية للكازين وتطلق من البروتين بتأثير إنزيم الببسين وتسمى ايضاً α-Casomorphins لتميزها عن المورفينات الكازينية المشتقة من كازين بتا (انظر مورفينات كازينية Casomorphins). وتشتق الببتيدات ايضاً من بروتين كلوتين الحنطة وتساهم في ظاهرة مرض التوحد وأنواع من مظاهر انفصام الشخصية .

Exosome Complexes معقدات الاستنصال :

مجمع من عدة بروتينات منها عدد من الانزيمات لغرض تفكيك انواع مختلفة من جزيئات RNA سواء النووية او السايتوبلازمية ، توجد في الخلايا حقيقية النواة والاركيا ، اما في بدائية النواة فيكون المعقد بسيط ويسمى جسيم التفكك Degradosome الذي له الوظيفة نفسها . لب الجسم يتكون من تركيب حلقي من ستة بروتينات تعود الى RNases ، وتختلف في الاركيا عنها في حقيقية النواة ، وفي الاخيرة توجد بروتينات اضافية البعض منها له وظائف تنظيمية



ويمكن ان تتكون الاجسام المضادة تجاهها وتؤدي الى امراض المناعة الذاتية ، فضلا عن ان التغيرات فيها يؤدي ايضا الى حدوث الامراض منها الامراض العصبية كما ان بعض مضادات الايض والكيماويات يمكن ان تغلق فعالية جسيمات الاستئصال في بعض حالات السرطان .

Exospores السبورات الخارجية :

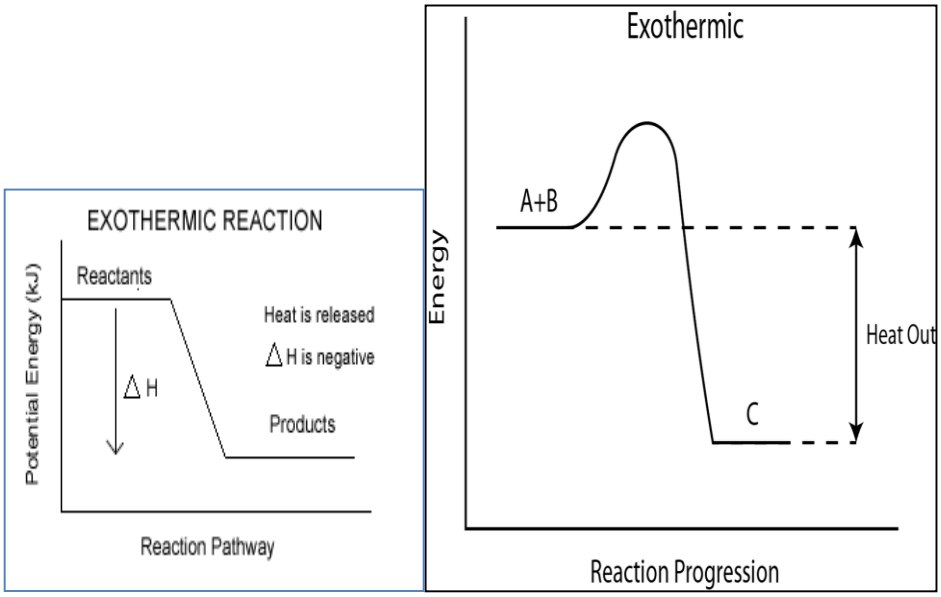
السبورات او الابواغ البكترية الناتجة بعد تحلل محتويات الخلية المتبقية بعد تكوين السبورات الحرة (انظر Free Spores) ، ويمكن أن تنتج هذه بعدة طرق (انظر Sporulation) وتزداد بتقدم عمر المزروع ويمكن أن تستعمل في هذه المرحلة كلقاحات لبعض العمليات الإنتاجية. وفي الفطريات تطلق على الكونيديا (انظر Conidia)

Exosporium العلبة السبورية :

التراكيب المتبقية من الخلايا البكترية بعد جمع المواد الخلوية المهمة وإحاطتها بالقشرة والأغلفة وفصلها عن ما تبقى من الخلية لتكوين السبورات والتي يمكن أن تتحلل وتزال من السبور بعد مدة (انظر Sporulation).

Exothermic Reactions تفاعلات مطلقة للحرارة :

أي عملية او تفاعل الذي يكون مرافقا لاطلاق الطاقة على الاغلب بشكل حرارة ، ولكن يمكن ان تكون بشكل ضوء او كهربائية كما في البطاريات او صوت كما في الانفجارات .



Exotic الغريب :

أنواع من الأحياء التي تؤخذ من بيئتها الطبيعية إلى بيئة أخرى لتعيش فيها ويتم تحريكها عنوة من قبل الإنسان أو بظروف أخرى أو نتيجة للحوادث وقد تنقل لأغراض اقتصادية أو للسيطرة الحيوية والأحياء التي تستطيع العيش تصبح متطبعة مع البيئة وتوصف بأنها Naturalized اي تتمكن من العيش في الطبيعة الجديدة.

Exotic Flavors نكهات غريبة :

مركبات النكهة التي تنتج في مضايف غير مضايفها الأصلية بتدخل الهندسة الوراثية، وإنتاج المركبات عادة يكون باستعمال الأحياء المجهرية لسهولة تنميتها في المخمرات .

Exotic Habitats البيئات المتطرفة :

بيئات مختلفة حصل تطرف في أحد عواملها مثل الحرارة أو الملوحة أو الحموضة ، وهذه البيئات مهمة للتزويد بالأحياء المتطرفة العيش التي تساعد في تخفيض النفقات أثناء عمليات التصنيع الحيوي مثل منع التلوث بالأحياء العامة، كما يمكن اشتقاق بعض الأنزيمات من الأحياء النامية في البيئات المتطرفة التي تعمل بظروف متطرفة وتمثل هذه البيئات الاختيار الأفضل من المصادر المرشحة لعزل الأحياء الصناعية منها. كما في استخلاص الانزيم Taq المستعمل في تفاعلات الكوثرة PCRing المشتق من البكتريا المحبة للحرارة *Thermus aquaticus*، نظرا لحاجة هذه التفاعلات لانزيمات تعمل بدرجات حرارة عالية .

Exotic Products النواتج النادرة :

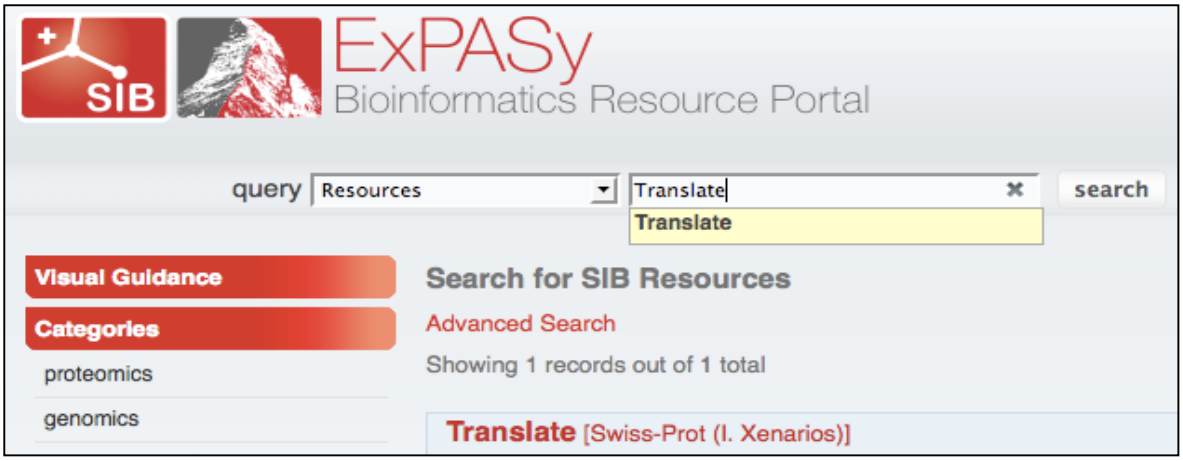
المنتجات النادرة التي يمكن استخلاصها من الأحياء وخاصة الطحالب التي تنتج بطرق التقنية الحيوية ولكن تنتج بكميات قليلة.

Exotropism :

ظاهرة استمرار الانتحاء والنمو الى الخارج بالاتجاه الذي سبب التحفيز حتى بعد غيابه ولو لمدة .

ExPASy (Expert Protein Analysis System) :

موقع او بوابة او مصدر كبير للبيانات على صفحات الانترنيت حول البروتينات في المعلوماتية الحيوية ، ويمكن ان يزود او يكون مصدرا للعديد من قواعد البيانات والوسائل Software Tools في مختلف المجالات من علوم الحياة ، بدا" من Swiss Institute of Bioinformatics (SIB) ، يهتم الموقع بالبروتينات بشكل خاص ومن كافة الاوجه :



Expected Threshold :

احد مؤشرات برنامج BLAST التي تشير الى عدد التلاؤمات Matches المتوقع وجودها بالصدفة ، واذا كانت الاهمية الاحصائية اكبر من Expected Threshold فلا يتم اعطاء تقرير عن التلاؤم . والقيم الاصلية Default لبرنامج BLAST هي 10 وعند تقليل القيمة تزداد دقة وصرامة Stringent البحث وتظهر تلاؤمات بسيطة ، وزيادة القيمة عن القيمة الاصلية (10) سوف يقلل من صرامة ودقة البحث ويزداد عدد التلاؤمات المسجلة والتي اغلبها غير صحيح .

Explant المزدرع :

جزء من النبات أو الحيوان الذي يستعمل لنزع الخلايا منها واستعمالها كلقاحات في مزارع الخلايا، اذ يزرع الجزء على وسط غذائي ملائم وينمو عادة بشكل خلايا غير متميزة مثل الكالس في النباتات (انظر Callus) ، ثم تفكك كتلة الخلايا بالمعاملات الأنزيمية أو الآلية للحصول منها على خلايا مفردة ثم تنقل إلى أوساط غذائية جديدة أو تقيد وتستعمل.

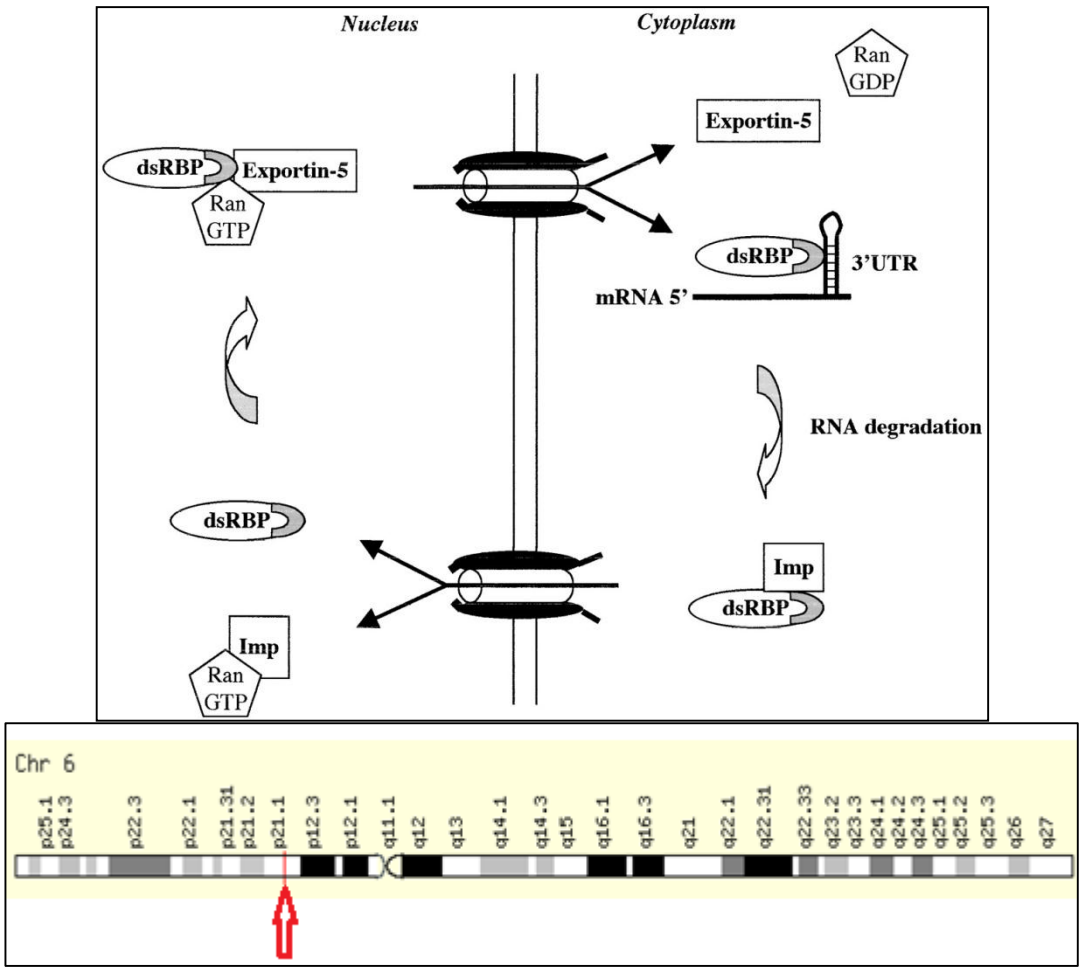
ويفضل أن تكون اللقاحات مأخوذة من الأنسجة الغضة والتي تكون غير متخصصة، وكذلك الحال عند أخذ إجزاء لتحضير مزارع الخلايا الحيوانية.

: Explosive Gene Expression Systems

أنظمة تبنى لمحاولة زيادة التعبير الجيني ، وفيه يتم ربط ممهدات قوية مثل ممهد لعاثي يصيب البكتريا يقوم بتضخيم DNA إمام الجينات المراد التعبير عنها والذي يؤدي الى زيادة البروتينات المطلوبة الى حوالي 30 ضعف ولكن وجود ممهد العاثي يؤدي في النهاية الى تحلل الخلايا بشكل غير مسيطر عليه وهذه صفة غير مرغوبة .

: (Exp-5) Exportin-5

بروتين يشفر له في الانسان بالجين *XPO5* الذي يقع على الذراع القصير للكروموسوم السادس ، يتوسط في نقل البروتينات الحاملة لاشرطة RNA المزدوجة او الجزيئات غير المشفرة ncRNA ، له مسميات اخرى-RNA Binding Protein



طمغات توالي التعبير (ESTs) Expressed Sequence Tags

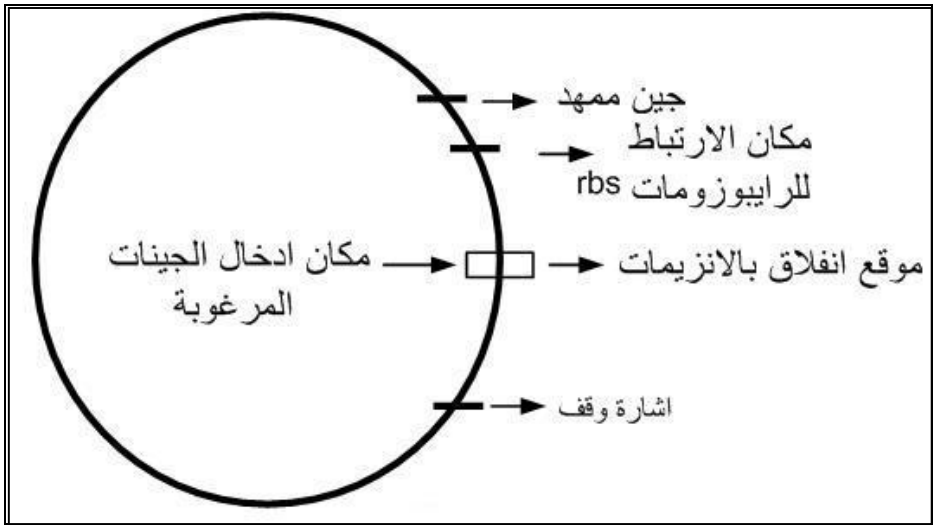
جزء من تواليات DNA التي يتم الحصول عليها من النهاية '3 او '5 من cDNA والأخير هو DNA يتم الحصول عليه من جزيئات mRNA تحت تأثير فعالية إنزيم النسخ العكسي Reverse Transcriptase .

وهذا بطبيعة الحال يشمل امتدادات DNA المعبر عنها اي التي تشفر لبروتينات معينة وذلك بتكوينها للـ mRNA ولا تشمل بقية مكونات الجينوم مثل مناطق التكرار في DNA التي تشكل الجزء الأكبر من الجينوم . وتختصر إلى ESTs وتعطي معلومات مهمة حول طبيعة المناطق المشفرة من الجين وتساهم بشكل فاعل في تحضير مصفوفات cDNA (cDNA Microarrays) التي تساعد في دراسة عمليات التعبير الجيني ولكن قصور هذه المناطق في تقديم المعلومات ينشأ من ان cDNA لا يعطي معلومات عن التواليات خارج مناطق التشفير وبذا يكون هناك قصوراً في معرفة العناصر المنظمة .

ونظراً لتعقيد جينومات النباتات وخاصة المستعملة في التغذية فهناك عددا" كبيرا" من ESTs وضعت في قواعد بيانات منها قاعدة EST المنضوية تحت فقرات NCBI ، وهناك حوالي أكثر من 100,000 من ESTs متوفرة لبعض المحاصيل مثل الشوفان ، فول الصويا والذرة وهناك أكثر من 400,000 خاصة بنبات الحنطة

Expression Vectors نواقل التعبير :

النواقل التي تتوفر فيها اساسيات التعبير ومنها وجود جين ممهد يحوي على بداية لانتساخ mRNA اضافة الى موقع لارتباط mRNA على الرايبوزوم لبدء عملية الترجمة Ribosome Binding Site (rbs) ، ونظرا لان القطع المراد نقلها في بعض الاحيان لا تحتوي على مثل هذه الضروريات او تفقد اثناء التحضير ولذلك تربط على نواقل تعبير بسيطة الموضحة في الشكل الاتي :



والممهدات المستعملة قد تكون قوية لإنتاج كميات كبيرة من النسخ او ضعيفة لإنتاج نسخ قليلة وبالتالي كميات من البروتينات المعتمدة عليها والتي بدورها تعتمد على الغرض التي حضر من اجلها الناقل . ومن الممهدات المستعملة هي ممهدات اوبرون اللاكتوز *Lac* او اوبرون التربتوفان *Trp* او استعمال هجين منهما *tac* ، ومن الممهدات القوية هي تلك المشتقة من العاثي لمدا . ومن هذه النواقل صممت نواقل Cassette وذلك باحداث تغييرات في مواقع الفلق بالإنزيمات ، ويمكن اجراء أي تغييرات اخرى .

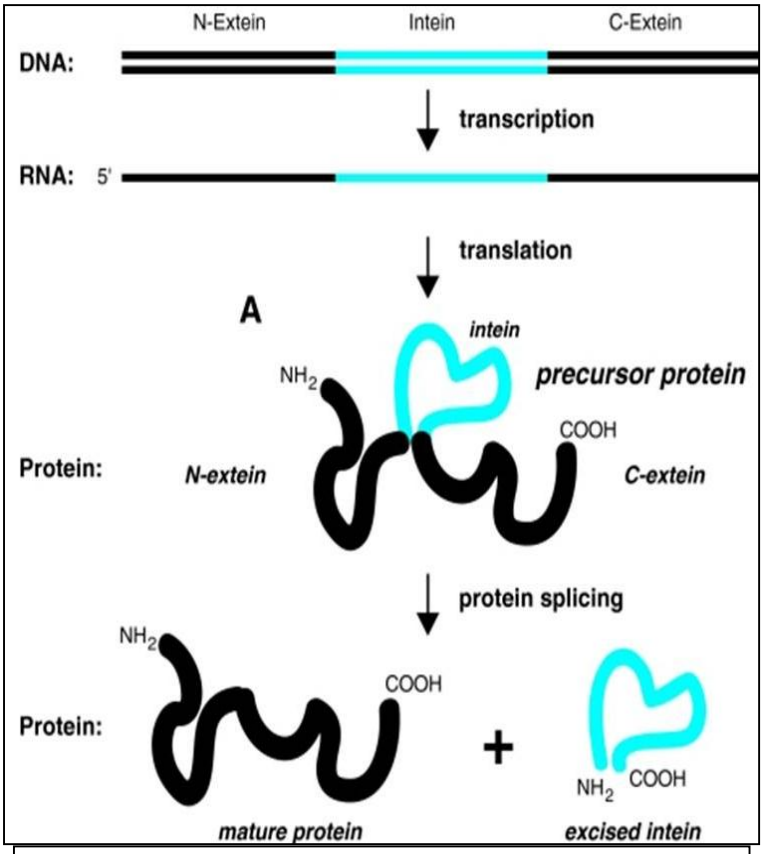
Expressome مكنون التعبير :

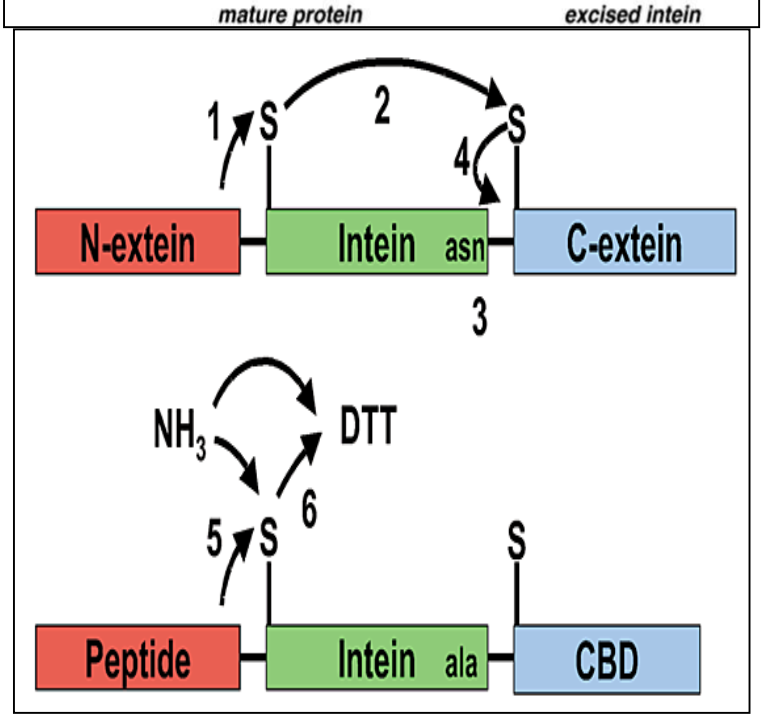
المجموعة الكاملة من التعبير الجيني في الخلية او النسيج او الاعضاء او الكائن او حتى الانواع . وهو مصطلح اوسع من Transcriptome (انظر Transcriptome) فهو يشمل مكنون النسخ والبروتينات الاخرى .

Exteins القطع الخارجية :

البروتينات الناتجة من تأثير الخياطة الذاتية (انظر Self Splicing) اذ تفكك البيتيدات المكوثرة إلى قطع بتأثير فعالية توايات داخلية خاصة (انظر Inteins) وتلتحم القطع الخارجية مع بعضها لتكون بروتينات فعالة كما في التفاعل الآتي :

Extein – Intein – Extein → Extein – Extein + Intein





Extended Fermentations تخمرات طويلة الأمد :

التخمرات الطويلة للأوساط السائلة التي تستمر لمدة طويلة ويتطلب أن تكون منطقة التخمر قليلة التلوث الميكروبي لإتمامها بنجاح، وتحتاج هذه التخمرات إضافة المواد الأولية باستمرار نظراً لحاجة الاستمرار ببيئة غذائية ثابتة وهي تشبه بذلك المزارع أو التخمرات المستمرة وليس كما هو الحال في التخمرات المتقطعة أو المغلقة وتستعمل التخمرات الطويلة لإنتاج الأنزيمات ، وقد تستمر اكثر من سنة .

: (XDR) Extensively Drug Resistance

مقاومة يطلق عليها ايضا Extremely Drug Resistance ، Extreme Drug Resistance ، Extensive Drug Resistance . والمصطلح وجد اصلا لوصف بكتريا السل XDR-*Mycobacterium tuberculosis* التي تكون مقاومة لادوية الخط الاول وهي : , Rifampicin , Fluoroquinolone Isoniazid وايضا تكون مقاومة على الاقل لواحد من ادوية الخط الثاني مثل , Amikacin , Kanamycin Capreomycin .

وعند التعريف بالنسبة للاحياء الاخرى فان ذلك يعتمد على اصناف والاصناف الثانوية للمضادات التي تكون مقاومة لها ومدى مقاومتها لواحد او اكثر من العوامل المضادة ، وتكون خاصة بكل بكتريا .

Extensively Hydrolyzed Formula توليفات متحللة جداً :

خلطات غذائية تستعمل لذوي الحساسية الغذائية وتعود الى الخلطات المتحللة ، يمكن ان تحضر من حليب الأبقار بعد تحليله بدرجة كبيرة بحيث يصبح ممكن تحمله سريرياً وأيضياً من قبل الأطفال الرضع . تعطي هذه الخلطات للرضع عند عدم كفاية حليب الأم لغرض منع حصول الحساسية وليس للمعالجة في الأربع الأشهر الأولى من العمر ، كما انها يمكن ان تستعمل لمدة أطول لغرض تعويد الجهاز المناعي للرضع خاصة الذين عندهم الاستعداد الوراثي والعائلي للإصابة بالحساسية .

Extra Digestive Food Allergy حساسية غذائية خارجية :

الحساسية المتولدة عند بعض الأشخاص عند ملامسة بعض البروتينات للجلد وتؤدي الى اضطرابات الأمعاء وتفاعلات جلدية وأعراض تنفسية وغيرها من أعراض الحساسية الغذائية (انظر حساسية غذائية تلامسية Contact Food Allergy) ، ومنها حساسية السمك (انظر حساسية للسمك Fish Allergy) والحساسية المهنية (انظر حساسية مهنية Occupational Allergy) .

Extracellular Acidification التحميض خارج الخلايا :

قابلية الخلايا خاصة الخمائر على جعل الوسط المحيط حامضياً نتيجة لضخ البروتونات مقابل إدخال بعض المواد الغذائية إلى داخل الخلية ، ويستفاد من هذه الظاهرة في التخلص من الأحياء المنافسة عند إضافة مصدر كاربوني معين تستعمله فقط الخلايا المعنية في العملية التخمرية ويمكن أن تصل الأرقام الهيدروجينية إلى 5.1، وتزداد الحموضة خارج الخلايا من جراء عوامل أخرى مثل عند إطلاق ثنائي أوكسيد الكاربون الذي يرتبط إلى ايون الهيدروجن مكونا البيكاربونات ، ويساهم بحوالي 3% من الحموضة حول الخلايا في الوسط الغذائي، بالإضافة إلى إنتاج الحوامض العضوية.

Extracellular Metabolites نواتج الأيض الخارجية :

المواد الايضية المنتجة التي تفرز خارج الخلايا وقد تعود إلى مواد أيض أولي أو ثانوي ومنها الحوامض الأمينية وبعض الحوامض العضوية والأنزيمات التي تعمل على المكوثرات مثل الاميليزات والبروتيزات والسليليزات وعند فصلها من أوساط التخمر وجب فصل الخلايا المنتجة في الوسط ثم فصل المنتجات عن وسط التخمر.

Extracellular Proteome :

(انظر Exoproteome) .

Extractant المُستخْلص :

المادة التي يتم بواسطتها استخلاص نواتج التخمر وأكثر المواد استعمالاً الماء أو محاليل للحوامض العضوية أو اللاعضوية أو محاليل مائية للأملاح والمحاليل الدارئة أو أي محلول أخر يساعد في إذابة المادة المراد استخلاصها، وتفيد المُستخلصات في تثبيت النواتج كما في تثبيت بعض الأنزيمات، وقد تفيد في إزالة تأثير بعض المواد غير المرغوب فيها الآتية كنواتج عرضية في المنتوج وكذلك للتخلص من التلوث الميكروبي في بعض الأحيان.

Extraction الاستخلاص :

أحد الخطوات المهمة في العمليات الإنتاجية اذ تستعمل لفصل وتنقية نواتج التخمر وبواسطتها يتم تركيز المواد المطلوبة في المذيب المستعمل للاستخلاص، وتستعمل المذيبات العضوية مثل الكحولات لاستخلاص المواد الدهنية ، وبعد الاستخلاص يمكن إعادة المواد إلى الطور المائي، وتعد عملية الاستخلاص بالمواد المذيبة من الطرق السريعة المستعملة للتنقية.

Extractive Materials المواد المستخلصة :

المواد التي يمكن إزالتها عن بقية المواد مثل الأخشاب أو مواد التخمر الصلبة بواسطة النقع ، ويمكن أن تشمل أنواع متعددة من المواد مثل البروتينات او الدهون او الحوامض الدهنية او الكاربوهيدرات او الفينولات او الشموع وأي مواد أخرى توجد في المادة المراد الاستخلاص منها.

وفي النباتات تكون المواد المراد استخلاصها موزعة على مناطق مختلفة مثل القلف أو اللحاء أو الخشب وتستغل هذه المواد في عمليات السيطرة الحيوية والصناعات الصيدلانية .

Extracytoplasmic Oxidation الأكسدة الحيوية خارج السايتوبلازم :

عمليات الأكسدة الحيوية التي تحصل خارج الخلايا ، وذلك لان اكسدة المواد تحصل عادة داخل الخلايا للمواد التي تنقل عبر الأغشية الخلوية ولكن بعض الأحيان هناك بعض المواد المنتجة للطاقة وبسيطة التركيب يمكن أن تؤكسد خارج الخلايا مثل أيونات الحديد Fe^{2+}، H_2 على السطح الخارجي للأغشية وتؤدي إلى إنتاج الطاقة ومثل الأكسدة الخارجية هذه تمتاز :

- يتم إطلاق البروتونات من مواد الأساس أو الماء خارج الغشاء الخلوي.
- تنساب الإلكترونات المنطلقة من المواد عابرة الغشاء إلى داخل الغشاء الخلوي.
- يتم تتداخل البروتونات والإلكترونات فيما بعد مع مستلم الإلكترونات الخارجي مثل الأوكسجين.

واثناء هذه العمليات يتم توليد القوة الدافعة للبروتون pmf وتستطيع الأحياء التي تقوم بالتعدين مثل *Thiobacillus ferrooxidans* بالاستفادة من الأكسدة الخارجية للحصول على الطاقة والنمو وفي الوقت نفسه يستفاد منها في استخلاص المعادن.

ويمكن لبعض الخلايا الحصول على القوة الدافعة للبروتون pmf من الكلوكوز دون أن يدخل إلى الخلايا كما في بعض سلالات *Pseudomonas aeruginosa* اذ يتأكسد الكلوكوز إلى كلوكونات (Gluconate) وذلك لأن الأنزيم المسئول عن عملية التحويل هذه وهو أنزيم نزع الهديروجين من الكلوكوز (GDH) Glucose Dehydrogenaseمع العامل المساعد له Pyrroloquinoline Quinone (PQQ) موجودان على السطح الخارجي لأغشية الخلايا، والكثير من الخلايا تحوي على أنزيم GDH ولكن لا تحوي على العامل المرافق PQQ لذا لا تستطيع أن تقوم بهذه الأكسدة إلا إذا زودت بـ PQQ مثل *Escherichia coli* وأحياء أخرى قريبة منها.

Extragenic Suppression الاخماد الخارجي :

حدوث طفرات خارج منطقة التشفير يؤدي الى اخماد الطفرات في جين مطفر وبذلك يكون الجين المطفر حاويا على طفرتين ، الاولى ادت الى التغير والثانية ادت الى الغاء التغير وهي بذلك تختلف عن الطفرات الراجعة التي يكون اخمادها باصلاح الطفرة ذاتها . (انظر Intergenic Suppression) .

Extranuclear Inheritance :

نوع من انواع الوراثة غير المندلية ، وقد تكون ناتجة من المايتوكوندريا في عموم الاحياء او من المايتوكوندريا والبلاستيدات كما في النباتات .

Extreme Alkaliphiles :

(انظر Alkaliphiles) .

Extreme Habitats البيئات المتطرفة :

البيئات التي يتطرق فيها أحد الظروف أو أكثر وهو المصطلح المرادف للـ Exotic Habitats والتي تنمو فيها الاراكيا Archaebacteria ، والبيئات المعنية هي التي ترتفع فيها درجات الحرارة والملوحة وغيرها ، اي ان بعض العوامل تكون مترافقة .

Extreme Halophiles المحبة لملوحة متطرفة :

الاحياء التي تعيش في تراكيز ملحية عالية وبذا هي نوع من المتطرفات Extremophiles . وتحتاج الى ملح (كلوريد الصوديوم) اكثر من 10 %، والبعض يحتاج الى 300 غم / لترمن الملح ، والمعروف ان مثل هذه الظروف تؤدي الى تقليل مستوى الاوكسجين ، تعيش في المناطق المالحة مثل البحر الميت . وهذا يؤدي الى ارتفاع الضغط التنافذي خارج خلاياها وترسب البروتينات داخل الخلايا مثل حصول عملية التمليح Salting Out للبروتينات ، ولمعالجة الحالة الاولى تقوم الخلايا بانتاج مواد مثل الكلسيرول لتساعد في موازنة الضغط التنافذي ويكون ذلك بتحوير الحالة الى محبة للماء Hydrophilic ، وكذلك وجود الثمالات الحامضية مثل حامض الكلوتاميك والاسبارتيك على سطوحها ، وبعض هذه الحوامض تكون جسور ملحية مع الثمالات القاعدية مثل

اللايسين والارجينين مؤدية الى صلادة التراكيب وتثبيت هذه البروتينات . توجد في المناطق التي تكون التراكيز الملحية فيها اكثر خمس مرات من ملوحة المحيطات .

ومن المعالجات الاخرى التي تستعملها الاحياء انها تستعمل الطاقة لدفع الاملاح الى خارج الخلايا حتى لا تتجمع وترسب بروتيناتها وتحافظ على التنافذية الداخلية بتجميع الحاميات Osmoprotectants التي تكون Zwitterionicوتشمل بعض الحوامض الامينية وبعض السكريات او الكحولات المعقدة Polyol او Betaines او Ectonines او مشتقاتها ، او تقوم بفعاليات اخرى مثل قبط K^+ من البيئة المحيطة بشكل انتقائي . مثل هذه الاحياء توجد ضمن الاحياء بدائية النواة والاركيا وبعض الاحياء حقيقية النواة ، والاركيا منها تحتاج الى 2M من الملح اي حوالي 36 % وتتحلل اذ قل الملح عن هذا المستوى .

والبكتريا *Halobacterium salinarum* تعيش بأوساط ملحية يصل فيها كلوريد الصوديوم خاصة إلى 1.5 مول لتستطيع النمو ولكن يتحسن نموها ويزدهر عند تراكيز 3 – 4 مول من كلوريد الصوديوم مثل وغيرها من البكتريا وتوجد طحالب تمتلك هذه الصفة وتستعمل عادة لإنتاج الكليسرول على النطاق التجاري لأنها تجمع الكليسرول داخل الخلايا كمذيبات متوافقة للحفاظ على مكوناتها الداخلية من تدمير الملح العالي التركيز. وبعض الأحياء المحبة للملوحة قد طورت مكوناتها الداخلية لتكون معتمدة على وجود تراكيز عالية من الأملاح مثل الأغشية الخلوية الخاصة في الأراكيا التي تعيش في بيئات متطرفة وكذلك ثبوت بروتيناتها عند التراكيز الملحية العالية.

Extreme Psychrophiles احياء محبة لبرودة متطرفة :

احياء تعيش في البحار المتجمدة والتي تشكل 7 % من سطح الارض والاخيرة تحوي العديد من البيئات الموضعية التي توجد فيها انواع مختلفة من المجتمعات الميكروبية ، وتمثل البكتريا أهمها لأنها أكثر الاحياء المحبة للبرودة الموصوفة لحد الآن ومنها

Polaromonas . Gelidobacter , Psychroserpens , Octadecobacter , Colwellia , Polaribacter , Psychroflexus , Icebacter

Extreme UV :

الامواج القريبة من الاشعة السينية وتشمل المنطقة بين 10-121 نانومتر .

Extremely Acidophilic Heterotrophs :

أحياء متباينة التغذية تستعمل تحولات ألحديدك للتنفس والحصول على الطاقة وذلك لان اختزال الايون الأخير يمكن ان يرافق أكسدة المواد العضوية وبعض الأنواع التابعة للجنس *Acidiphilium* تختزل ألحديديك تحت الظروف الهوائية ولكن نموها يزداد عند نقص الأوكسجين .

Extremely Barophiles المحبة للضغوط المتطرفة :

الاحياء المحبة للضغوط العالية وتسمى ايضا Piezophiles وتميل ان تكون محبة للبرودة ، واغلب هذه البيئات توجد في اعماق البحار التي تمتاز بارتفاع الضغط وانخفاض الحرارة ، تستطيع العيش ومقاومة الضغوط العالية ومنها البكتريا والاركيا . ومنها المجموعة المجبرة Obligate Barophilic وهي التي لا تستطيع العيش في بيئات منخفضة الضغط . ومن البيئات العالية الضغط اعماق المحيطات والبحار ، فمثلا في المحيط الهادئ يصل

الضغط الى 117 MPa اي حوالي 500 ضغط جوي ، اذ يزداد الضغط الى ضغط جوي واحد لكل 10 متر عمق .

والضغط العالي يؤدي الى جعل الجدران شمعية قليلة النفاذ للمواد الغذائية ، وأغشيتها تحوي على Polyunsaturated Fatty Acids و Phosphatidylglycerol (Phospholipids) ، وتكون قنوات الاغشية Porins مكونة من بروتينات خاصة يشفر لها بجينات خاصة وتفتح فقط عند الضغوط العالية وتكون الانزيمات ملتفة بشكل خاص يختلف عن باقي الانزيمات .

ومن امثلة الاحياء المحبة للضغوط Xenophyophores التي وجدت على عمق 10541 متر ، وكذلك البكتريا *Halomonas* spp مثل *H. salaria* التي تحتاج الى 1000 ضغط جوي (100 MPa) ودرجة حرارة 3 ° منوية ، واغلب هذه الاحياء تعيش في الظلام وتكون حساسة للضوء وللاشعة فوق البنفسجية ، اذ ينقصها عددا" من اليات اصلاح DNA .

Extremophiles متطرفات :

الأحياء التي تعيش في البيئات المتطرفة مثل ارتفاع درجة الحرارة وغيرها من الظروف وتصل درجة الحرارة المثلى لبعضها الى 105° م وأغلب هذه الأحياء تعود الى مجموعة الاراكيا (انظر آركيا Archaea) . تستعمل الأنزيمات التي تستخلص منها للأغراض الصناعية أو العلمية كما في استخدام الأنزيمات في جهاز PCR (Polymerase Chain Reaction) الذي يستعمل لتضخيم قطع DNA الصغيرة لأغراض مختلفة . والتي تستعمل لتحوير النباتات الاقتصادية وإنتاج محاصيل مهمة محورة في مجال الأغذية . كما تشمل الأحياء التي تعيش في بيئات يتطرف فيها عامل أو أكثر مثل التطرف في الرقم الهيدروجيني او زيادة الملوحة او غيرها من العوامل .

Extremotolerants متحملة الظروف المتطرفة :

الاحياء التي تستطيع تحمل الظروف البيئية المتطرفة ، ولكنها تفضل الظروف المعتدلة للنمو والتكاثر .

Extremozymes :

الانزيمات المنتجة من الاحياء المتطرفة تحت ظروف التطرف ، وهي مهمة من النواحي التجارية لانها تدخل في العديد من الصناعات وتطبيقات التقنية الحيوية ، تعمل تحت ظروف متطرفة من الارقام الهيدروجينية او درجات الحرارة العالية Thermophilic Enzymes وذلك لان ارتفاع درجات الحرارة يزيد من ذوبان مواد الاساس ويزيد من جاهزيتها ويقلل اللزوجة وبذا تزداد معدلات سرعة التفاعلات وتقل خطورة التلوث .

Eye Fish Spoilage تلف عين السمكة :

نوع من أنواع التلف التي تظهر على الخضر أو الزيتون المخمرة ويحصل عندما تكون كمية الملح المضاف غير كافية وتكون ناتجة عن نمو البكتريا خاصة بكتريا القولون والخمائر مؤدية إلى تكون انتفاخ وفقاعات غازية على الثمرة تشبه عيون الأسماك.

Eyespot البقعة العينية :

تركيب يوجد في بعض الطحالب يعمل كمستلم للضوء ضمن ظاهرة الانجذاب الضوئي Phototaxis ويطلق عليها أيضاً Stigma ، وتتجمع فيها الكاروتينات الثانوية (انظر Secondary Carotenoids) بكثرة ففي الطحلب *Euglena gracilis* تكون الكاروتينات المتجمعة هي β - carotene، Diatoxanthin، Diadinoxanthin بشكل رئيسي بالإضافة إلى كميات أقل من الكاروتينات الأخرى .